



# IMPIANTO FOTOVOLTAICO VILLASOR E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 16.99 MWp  
COMUNE DI VILLASOR (SU)

## Proponente

### SOLAR PV 7 S.R.L.

PIAZZA CASTELLO, 19 · 20121 MILANO (MI) · C.F.: 12215400966 · PEC: solarpv7@pec.it

## Progettazione

### ANTEX GROUP S.R.L.

Via Jonica, 16 - 96100 Loc. Belvedere - Siracusa (SR)

tel.: 0931/1663409 · email: info@antexgroup.it

PEC: antexgroup@pec.it



### Progettista

#### DOTT. ING. Antonino Signorello

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania

n° 6105 sez. A

## Titolo Elaborato

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	ALLEGATO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	C23020S05-VA-RT-01-01	1/1	31/07/2023	N.A.

## Revisioni

REV.	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	DI MARI C.	BELFIORE G.	DENARO D.



COMUNE DI VILLASOR (SU)

REGIONE SARDEGNA



**WKN Italia**  
PNE GROUP

## INDICE

PREMESSA .....	6
1 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI .....	7
1.1 Iter autorizzativo.....	7
1.2 Riferimenti Normativi .....	10
1.3 Articolazione dello studio di impatto ambientale .....	14
1.4 Gruppo di lavoro dello Studio di Impatto Ambientale .....	15
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	17
2.1 Generalità .....	17
2.2 Dati del proponente .....	17
2.3 Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto .....	18
2.3.1 Le componenti dell’impianto .....	28
2.3.2 Producibilità attesa dell’impianto di progetto .....	29
2.3.3 Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi .....	30
2.3.4 Attenzione per l’ambiente .....	32
2.4 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale .....	33
2.4.1 Strategie energetiche dell’Unione Europea .....	33
2.4.2 Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.) .....	37
2.4.3 Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.) .....	39
2.4.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.) .....	43
2.4.5 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna .....	47
2.4.6 Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) .....	54
2.4.7 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna .....	62
2.4.8 Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna .....	77
2.4.9 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna .....	82
2.4.10 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna .....	90
2.4.11 Piano Regionale di Qualità dell’Aria Ambiente – Regione Sardegna .....	95
2.4.12 Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari .....	100
2.4.13 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Villasor .....	105
2.4.14 Piano di classificazione acustica Comune di Villasor .....	106
2.4.15 Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23) .....	107
2.4.16 Compatibilità con il D. Lgs. n.42/2004 .....	109
2.4.17 Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010 .....	113
2.4.18 Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 .....	116
2.5 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto .....	165
2.5.1 Motivazione dell’intervento .....	165
2.5.2 Caratteristiche delle componenti principali dell’impianto fotovoltaico .....	165
2.5.3 Colture interne e perimetrali dell’area di impianto .....	178

2.5.4	Recinzione impianto.....	179
2.5.5	Viabilità di accesso al sito .....	180
2.5.6	Viabilità interna.....	181
2.5.7	Impianto di illuminazione e videosorveglianza.....	182
2.6	Fase di costruzione dell’impianto.....	183
2.7	Descrizione della fase di funzionamento del progetto .....	183
2.8	Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste.....	184
2.9	Descrizione della tecnica prescelta .....	186
2.10	Possibili ricadute socio-occupazionali dell’intervento .....	188
3	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE.....	189
3.1	Generalità .....	189
3.2	Alternative al progetto relative alla tecnologia, all’ubicazione, alle dimensioni e alla portata .....	189
3.3	Alternativa Zero .....	190
4	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL’AMBIENTE .....	192
4.1	Generalità .....	192
4.2	Stato attuale (scenario di base) .....	192
4.2.1	Clima .....	192
4.2.2	Qualità dell’aria.....	194
4.2.3	Ambiente idrico.....	196
4.2.4	Suolo e sottosuolo .....	197
4.2.5	Uso del suolo.....	204
4.2.6	Biodiversità .....	209
4.2.7	Caratterizzazione acustica del territorio .....	225
4.2.8	Campi elettromagnetici .....	229
4.2.9	Paesaggio .....	230
4.3	Descrizione dell’evoluzione dell’area di impianto .....	243
5	DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL’ART. 5, COMMA 1, LETT.C D. LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE.....	247
5.1	Generalità .....	247
5.2	Impatti su popolazione e salute umana.....	247
5.3	Impatti su Flora e Fauna .....	248
5.4	Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima .....	248
5.5	Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico .....	249
6	METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI .....	254
6.1	Generalità .....	254
6.2	Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti.....	254
7	DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO .....	256
7.1	Generalità .....	256
7.2	Descrizione degli impatti.....	256

7.3	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione e per la fase di esercizio .....	258
7.3.1	Territorio e Suolo .....	259
7.3.2	Risorse idriche .....	261
7.3.3	Impatto su Flora e Fauna .....	261
7.3.4	Emissioni di inquinanti e polveri .....	262
7.3.5	Inquinamento acustico .....	262
7.3.6	Emissioni elettromagnetiche .....	268
7.3.7	Inquinamento luminoso ed abbagliamento .....	275
7.3.8	Smaltimento rifiuti .....	278
7.3.9	Paesaggio .....	280
7.3.10	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati .....	309
7.4	Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio ..	331
7.5	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di dismissione .....	338
8	MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI .....	339
8.1	Generalità .....	339
8.2	Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto .....	339
8.2.1	Suolo e sottosuolo .....	339
8.2.2	Utilizzo delle risorse idriche .....	342
8.2.3	Impatto su Flora e Fauna .....	342
8.2.4	Emissioni di inquinanti e di polveri .....	343
8.2.5	Inquinamento acustico .....	344
8.2.6	Emissioni elettromagnetiche .....	345
8.2.7	Inquinamento luminoso ed abbagliamento .....	346
8.2.8	Smaltimento rifiuti .....	346
8.2.9	Rischio per la salute umana .....	346
8.2.10	Paesaggio .....	347
8.2.11	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati .....	349
9	CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE .....	350
10	DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (P.M.A.) .....	354
11	VULNERABILITA' DEL PROGETTO .....	356
11.1	Generalità .....	356
11.2	Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto .....	356
12	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE .....	358
13	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE .....	359
14	ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE .....	365
14.1	Generalità .....	365
14.2	Bibliografia e sitografia del SIA .....	365
15	SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTA' PER LA REDAZIONE DEL SIA .....	369



15.1	Generalità .....	369
15.2	Elenco delle criticità .....	369
16	ALLEGATI DI PROGETTO .....	370

**PREMESSA**

Per conto della società proponente, WKN Solar PV7 S.r.l, la società Antex Group S.r.l. ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Fotovoltaico “Villasor” da realizzarsi nel territorio del Comune di Villasor, nella Provincia del Sud Sardegna. Il progetto prevede l’installazione di n. 30.072 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 565 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento. Tutta l’energia elettrica prodotta verrà ceduta alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite collegamento in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV “Tuili – Villasor” e “Taloro – Villasor”.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell’ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata e pone a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Antex Group in un’ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti, è in possesso di un proprio Sistema di Gestione Qualità certificato ISO 9001:2015 per attività di "Servizi tecnico-professionali di ingegneria multidisciplinare".

## 1 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI

### 1.1 Iter autorizzativo

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha lo scopo di valutare la compatibilità ambientale del progetto proposto dalla società Solar PV 7 S.r.l., relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato “Impianto Fotovoltaico Villasor” da realizzarsi nel territorio del Comune di Villasor nella Provincia del Sud Sardegna.

La normativa vigente, ai sensi del D. L. n. 13 del 24/02/2023, convertito con modificazioni dalla Legge n. 41 del 21 Aprile 2023, recita quanto segue: *“i limiti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda, sono rispettivamente fissati a 20 MW e 10 MW, purché:*

- a) l'impianto si trovi nelle aree classificate idonee ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, ivi comprese le aree di cui al comma 8 del medesimo articolo 20;*
- b) l'impianto si trovi nelle aree di cui all'articolo 22-bis del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;*
- c) fuori dei casi di cui alle lettere a) e b), l'impianto non sia situato all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010.”*

Pertanto, poiché l'impianto risponde ai suddetti requisiti, la norma prevede che lo stesso sia sottoposto alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza regionale**, per il quale l'*Assessorato della Difesa e dell'Ambiente* della Regione Sardegna svolge il ruolo di soggetto competente in materia.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la Procedura Autorizzativa Unica Regionale (PAUR) dell'impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) alla Regione Sardegna – Ass.to della Difesa dell'Ambiente, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 lettera b) dell'Allegato B1 alla Deliberazione G.R. 11/75 del 24/03/2021 “Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1 MW. Centrali solari termodinamiche con potenza elettrica superiore a 1 MW”;
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 D. Lgs. 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 16,99 MWp.

Il provvedimento di V.I.A. di competenza regionale, comprensivo, laddove necessario, della V.Inc.A., è rilasciato, all'interno del PAUR, di cui alla L.R. n. 2/2021, che include i seguenti titoli abilitativi nonché quelli di cui alla Delibera di Giunta da adottare ai sensi dell'art. 1 comma 3 della L.R. 2/2021, che, se previsti, devono essere indicati dal proponente nell'istanza di attivazione del PAUR:

- a. autorizzazione integrata ambientale ai sensi del titolo III-bis della parte II del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modifiche e integrazioni;
- b. autorizzazione riguardante la disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee di cui all'articolo 104 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modifiche e integrazioni;

- c. autorizzazione riguardante la disciplina dell’immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte di cui all’articolo 109 del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- d. autorizzazione paesaggistica di cui all’articolo 146 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137) e successive modifiche e integrazioni;
- e. autorizzazione riguardante il vincolo idrogeologico di cui al regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani) e successive modifiche e integrazioni, e al decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616 (Attuazione della delega di cui all’art. 1 della L. 22 luglio 1975, n. 382) e successive modifiche e integrazioni;
- f. nulla osta di fattibilità di cui all’articolo 17, comma 2, del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 (Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose).

Il PAUR, comprensivo di tutti i titoli abilitativi richiesti dal proponente, viene rilasciato all’esito del procedimento disciplinato dal presente articolo, che tiene luogo dei procedimenti stabiliti dalle norme di settore per il rilascio dei singoli titoli abilitativi richiesti dal proponente e compresi nel PAUR.

Ai fini del rilascio del PAUR, il proponente presenta, per via telematica, al Servizio V.I.A. un’apposita istanza, corredata del progetto, dello Studio di Impatto Ambientale e della Sintesi non Tecnica.

Entro 10 (dieci) giorni dalla presentazione dell’istanza, il Servizio V.I.A.:

- a. verifica l’avvenuto pagamento del contributo dovuto ai sensi dell’art. 13 alle presenti Direttive;
- b. verifica l’eventuale ricorrere della fattispecie di cui all’articolo 32, comma 1 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e ss.mm.ii.;
- c. pubblica nel portale SardegnaAmbiente – Valutazioni ambientali la documentazione acquisita, con modalità tali da garantire la tutela della riservatezza delle eventuali informazioni industriali o commerciali indicate dal proponente nell’istanza;
- d. comunica, per via telematica, a tutte le Amministrazioni ed Enti potenzialmente interessati, e comunque competenti, l’avvenuta pubblicazione della documentazione nel portale SardegnaAmbiente – Valutazioni ambientali.

Entro trenta giorni dalla pubblicazione della documentazione di cui al comma 5 nel portale SardegnaAmbiente – Valutazioni ambientali, il Servizio V.I.A., nonché le Amministrazioni e gli Enti interessati, per i profili di rispettiva competenza, verificano l’adeguatezza e la completezza della documentazione, assegnando al proponente un termine perentorio non superiore a trenta giorni per le eventuali integrazioni documentali.

Successivamente alla verifica della completezza documentale, oppure, in caso di richieste di integrazioni, dalla data di ricevimento delle stesse, il Servizio V.I.A. pubblica l’avviso di cui all’art. 8, comma 4, delle Direttive regionali in materia di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).

Entro i successivi trenta giorni dal termine della fase di consultazione, il Servizio V.I.A., tenuto conto delle osservazioni del pubblico e dei contributi istruttori degli Enti e delle Amministrazioni competenti o comunque potenzialmente interessate (pervenuti in modalità telematica o nell’ambito di una eventuale conferenza di servizi

istruttoria di cui all'art. 14, comma 1 della L. 241/90 convocata, allo scopo, dal medesimo Servizio V.I.A.), può chiedere al proponente eventuali integrazioni, assegnando allo stesso un termine perentorio non superiore a trenta giorni.

Il Servizio V.I.A., se motivatamente ritiene che le modifiche o le integrazioni siano sostanziali e rilevanti per il pubblico, dispone, entro quindici giorni dalla ricezione della documentazione integrativa, che il proponente trasmetta, entro i successivi quindici giorni, un nuovo avviso al pubblico.

Entro dieci giorni dalla scadenza del termine di conclusione della consultazione di cui al comma 8, oppure dalla data di ricevimento delle eventuali integrazioni di cui al precedente comma 9, il Servizio V.I.A. convoca una conferenza di servizi alla quale partecipano il proponente e tutte le Amministrazioni competenti o comunque potenzialmente interessate al rilascio del provvedimento di V.I.A. e dei titoli abilitativi richiesti dal proponente.

La conclusione positiva della conferenza di servizi, risultante dalle posizioni prevalenti espresse dalle Amministrazioni ed Enti ai sensi dell'articolo 14-ter della legge n. 241 del 1990 e ss.mm.ii., contiene:

- a. l'esito dell'istruttoria sulla V.I.A. che include gli esiti della valutazione di incidenza, qualora necessaria;
- b. i titoli abilitativi rilasciati sulla base dell'esito dell'istruttoria del procedimento di V.I.A.

La deliberazione con la quale la Giunta regionale rilascia il PAUR, è pubblicata nel sito web istituzionale della Regione Autonoma della Sardegna e nel portale SardegnaAmbiente – Valutazioni ambientali.

Il provvedimento, contiene altresì le eventuali e motivate condizioni ambientali che definiscono:

- a. le condizioni per la realizzazione, l'esercizio e la dismissione del progetto, nonché quelle relative ad eventuali malfunzionamenti;
- b. le linee di indirizzo da seguire nelle successive fasi di sviluppo progettuale delle opere per garantire l'applicazione di criteri ambientali atti a contenere e limitare gli impatti ambientali significativi e negativi o incrementare le prestazioni ambientali del progetto;
- c. le misure previste per evitare, prevenire, ridurre e, se necessario, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi;
- d. le misure per il monitoraggio degli impatti ambientali significativi e negativi, anche tenendo conto dei contenuti del progetto di monitoraggio ambientale predisposto dal proponente.

L'autorizzazione unica è rilasciata dal Servizio energia e economia verde ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003, per progetti volti alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale/parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico e di quanto espressamente previsto dalla normativa regionale per le diverse tipologie di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili. Il proponente presenta la domanda per il rilascio dell'autorizzazione al Servizio energia ed economia verde allegando una copia su supporto digitale completa degli elaborati. Entro 5 giorni lavorativi dalla presentazione della domanda di Autorizzazione unica l'amministrazione procedente effettua il controllo formale sulla documentazione presentata di cui all'articolo 7, secondo le Linee Guida per l'Autorizzazione Unica “Allegato A alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018”. Fermo restando il rispetto dei termini di cui all'articolo 10 dell'All. “A” alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, la Conferenza di Servizi viene convocata al proponente e a tutti gli Enti interessati



indicati dal proponente nel corso della quale il proponente illustra il progetto e gli Enti convocati esprimono i propri pareri o assensi. Entro dieci giorni dalla conclusione del procedimento di autorizzazione, l'Amministrazione procedente comunica il provvedimento finale al proponente e a tutte le Amministrazioni interessate. Nell'ambito di quanto definito dalla Deliberazione della Giunta Regionale, l'Autorità procedente, competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è la Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'Industria - Servizio Energia ed Economia Verde. Ai sensi delle linee guida nazionali, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali partecipa al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel caso in cui siano localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004, n. 42 e ss.mm.ii. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio.

## 1.2 Riferimenti Normativi

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, come aggiornato e modificato dalla Legge 116/2014 e dal D. Lgs. 104/2017. Di seguito quanto riportato dall'art. 22:

1. *Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata.*
2. *Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.*
3. *Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*
  - a. *Una descrizione del progetto, comprendente informazioni relativi alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
  - b. *una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
  - c. *una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
  - d. *una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;*
  - e. *il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
  - f. *qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*
4. *Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di*

*cui al comma 3, predisposta al fine di consentire un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.*

5. *Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:*
- tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;*
  - ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;*
  - cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.*

I contenuti del SIA sono definiti dall'Allegato VII richiamato al comma 1 del citato art. 22. Di seguito quanto richiamato dall'Allegato:

➤ **ALLEGATO VII** – Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22.

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*

- La descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
- una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
- una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*

2. *Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il*

- profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*
- 3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*
  - 4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*
  - 5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*
    - a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
    - b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
    - c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive a allo smaltimento dei rifiuti;*
    - d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incendi o di calamità);*
    - e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.*
    - f. All'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
    - g. Alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

*La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specifici all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*

- 6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà*

*incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

- 7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
- 8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
- 9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*
- 10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*
- 11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*
- 12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenza, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

Per la redazione del presente Studio si è tenuto conto, altresì, dei seguenti documenti:

- “Codice dei Beni Culturali e Ambientali” di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss.mm. e ii;
- “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al D.M. 10 Settembre 2010,
- Legge 11 agosto 2014, n. 116 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (14G00128) – La Legge ha modificato la disciplina in materia di valutazione di impatto ambientale introducendo alcuni emendamenti alle disposizioni di cui al Decreto legislativo 152/2006 parte II, Titolo III.
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104, citato in precedenza a modificazione del D. Lgs. n.152 del 3 aprile 2006.

- Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la Direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

### 1.3 Articolazione dello studio di impatto ambientale

Attesa la definizione dei contenuti dello SIA, richiamati dall'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, lo Studio sarà articolato secondo il seguente schema:

- Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;
- Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di Base)
- Analisi della compatibilità dell'opera;
- Mitigazioni e compensazioni ambientali.
- Piani di Monitoraggio Ambientale.

Nello specifico:

- Descrizione del progetto;
- Descrizione delle Principali alternative;
- Descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di Base);
- Descrizione dei fattori di cui all'art.5 comma 1 lett. c del D. Lgs. m.152/2006;
- Descrizione dei probabili impatti e compensazioni ambientali;
- Descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto;
- Descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto;
- Descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi;
- Descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione;
- Riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti;
- Descrizione sui Piani di Monitoraggio Ambientale;
- Elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale;
- Sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

Inoltre, lo studio prevede una Sintesi non Tecnica che ne riassume i contenuti con un linguaggio comprensibile per tutti i soggetti potenzialmente interessati.

Fondamentalmente lo SIA deve fornire gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra le opere in progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale. Analizzare le caratteristiche delle opere in progetto, illustrando le motivazioni tecniche che hanno portato alle scelte progettuali adottate, alle alternative di



intervento considerate e le misure, i provvedimenti e gli interventi che si ritiene opportuno adottare ai fini dell'inserimento dell'opera nell'ambiente.

Inoltre, deve esaminare le tematiche ambientali e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse tematiche ambientali potenzialmente interferite dal progetto sono state considerate sia l'*area di progetto*, che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi di progetto, sia l'*area vasta* che corrisponde a quella porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

Inoltre, per valutare la superficie in cui verificare anche la visibilità del progetto si è fatto poi riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA, che è un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

Pertanto, l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal perimetro d'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri che delimita l'area d'analisi detta "AREA VASTA".

I capitoli del presente studio sono stati enumerati coerentemente con quanto indicato dai punti dell'Allegato VII. In maniera analoga, le informazioni contenute in ciascun capitolo sono organizzate in modo da cercare di fornire piena risposta a quanto richiesto dalla normativa.

#### 1.4 Gruppo di lavoro dello Studio di Impatto Ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale è uno strumento per l'identificazione, la descrizione e la quantificazione dei possibili effetti fisici, paesaggistici, naturali, visivi, sociali e culturali del progetto sull'ambiente e il territorio.

L'analisi è stata condotta, con un approccio interdisciplinare, dai seguenti specialisti ed esperti del settore:

- Arch. Angela Lombardo, *Program e Permitting Manager*
- Arch. Daniela Denaro, *Project Manager*
- Ing. Giuseppe Baiardo, *Energy Area Manager*
- Ing. Irene Lo Presti, *Civil Area Manager*
- Ing. Giuseppe Belfiore, *Environmental Area Manager*
- Geom. Michela Ciavola, *Real Estate Area Manager*
- Geom. Leandro Nastasi, *BIM Area Manager*
- Ing. Carlotta Di Mari, *Project Engineer – Environmental Area*
- Arch. Gaia Sandovali, *Project Engineer Junior – Environmental Area*
- Ing. Federica Pennisi, *Project Engineer Junior – Environmental Area*
- Arch. Chiara Abramo, *Project Engineer Junior – Environmental Area*
- Ing. Roberta Urzi, *Project Engineer Junior – Civil Area*
- Ing. Noemi Failla, *Project Engineer Junior – Civil Area*

- Geom. Alessandro Tringali, *Drafter – Civil Area*
- Alessandro Pennisi, *Drafter – Enviromental Area*
- Dott. Milko Nastasi, *Geologist*
- Dott. Arturo Urso, *Agronomist*
- Dott. Arch. Federico Sanna, *Archaeologist*
- Ing. Federico Miscali, *Acoustic Specialist*

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1 Generalità

La società proponente, Solar PV 7 S.r.l, presenta il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Fotovoltaico “Villasor”, della potenza nominale pari a 16,99 MWp da realizzarsi nel territorio del Comune di Villasor nella Provincia del Sud Sardegna. L’impianto interesserà nello specifico una superficie di 18,52 ha e 1,07 ha di mitigazione; le aree di impianto sono totalmente situate entro i limiti territoriali del Comune di Villasor, ad ovest del centro abitato, a circa 1,2 km dal confine comunale di Decimoputzu (SU). Il progetto prevede l’installazione di 30.072 moduli fotovoltaici di potenza unitaria pari a 565 Wp, per una potenza complessiva pari a 16.990, 68 kWp, installati su strutture ad inseguimento monoassiale. Alle stesse, ancorate al terreno tramite infissione, verranno fissate stringhe con 14 moduli, disposti su due file, in configurazione lineare o con 28 moduli per fila.

L’impianto sarà collegato alla RTN tramite una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una futura stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entrata alle linee 150 kV “Tulli – Villasor” e “Taloro – Villasor”. La cabina di centrale interna all’impianto sarà collegata alla cabina utente per la consegna, collegata, a sua volta, alla stazione elettrica Terna.

Il sito è ubicato in un’area pianeggiante avente una quota media di 27 m s.l.m.; l’area di impianto sarà accessibile da viabilità locale a cui si accede a Nord dalla Strada Statale 196 di Villacidro. Il sito è suddiviso in due lotti contigui tra loro; il primo con una lunghezza di circa 0,40 km in direzione E-O e di circa 0,2 km in direzione N-S, il secondo, a sud, con una larghezza di circa 0,40 km in direzione E-O e di circa 0,50 km in direzione N-S.

### 2.2 Dati del proponente

Il soggetto proponente dell’iniziativa è la Società Solar PV 7 S.r.l avente sede legale a Milano CAP 20121, Piazza Castello 19, iscritta alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Milano Monza Brianza Lodi, NUM. REA MI – 2647423, C.F. e P.IVA n. 12215400966, un’impresa integrata dell’energia, impegnata a crescere nell’attività di sviluppo di impianti di produzione dell’energia da fonte solare.

Il progetto dell’impianto fotovoltaico in esame si inserisce nel contesto globale delle iniziative intraprese dalla Società mirate alla produzione energetica da fonti rinnovabili e inserite in un più ampio quadro delle iniziative energetiche promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

- limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO<sub>2</sub> equivalenti) con riguardo ai contenuti del protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d’Europa;
- promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale;
- rafforzare la sicurezza per l’approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria Europa 2020, come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN).

Con la realizzazione dell’impianto proposto si intende perseguire tutti i vantaggi legati all’approvvigionamento energetico da fonte rinnovabile, nello specifico dall’energia solare.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall’esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- l’interazione tra energia e agricoltura in unico contesto;

- nessun inquinamento acustico e bassi impatti con l'ambiente;
- un risparmio di fonti non rinnovabili (combustibili fossili);
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

In linea con gli indirizzi Europei, che vedono la collaborazione di più operatori nell'ambito dello sviluppo delle energie rinnovabili (partner pubblici e privati leader nei mercati), la Società Solar PV 7 S.r.l. intende ribadire il proprio impegno sul fronte del climate change promuovendo lo sviluppo di impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare e sfruttando tutte le economie di scala che si generano dal posizionamento geografico dei siti scelti, dalla disponibilità dei terreni, dalle infrastrutture e dall'accesso alle reti. La Società considera le risorse rinnovabili come strategie per la riduzione dei gas climalteranti, poiché permettono di integrare le fonti fossili in modo sostenibile sul piano ambientale, economico e sociale.

Rispetto a quanto detto in precedenza, il progetto “Villasor” oltre a contribuire alla produzione di energia elettrica a partire da una fonte rinnovabile quale quella solare, comporta in sé altri impatti positivi quali una considerevole riduzione della quantità di combustibile convenzionale e delle emissioni di sostanze climalteranti, in caso contrario rispettivamente, utilizzate e immesse in atmosfera.

Denominazione sociale	Solar PV 7 S.r.l.
Sede legale e operative	Piazza Castello 19, 20121 Milano (MI)
Codice Fiscale e Partita IVA	12215400966
Numero REA	MI – 2647423
Capitale Sociale in Euro	50.000,00
Socio Unico	WKN AUSLAND GMBH
PEC	solarpv7@legalmail.it

Inoltre, la presenza di impianti sul territorio della Regione Sardegna può costituire una concreta opportunità di sviluppo locale e sostenibile per i territori in cui ricadono, in modo da garantire alle comunità locali concreti benefici nascenti dalla propria attività.

Gli impianti di produzione da fonti rinnovabili sono spesso localizzati in contesti rurali solitamente interessati da dinamiche di spopolamento riconducibili all'ambito del mercato del lavoro e al basso tasso di occupazione.

L'impegno della società Solar PV 7 S.r.l. è quello di offrire occupazione temporanea o permanente:

- la prima generata dagli addetti alla costruzione dell'impianto;
- la seconda dagli addetti alle attività di manutenzione nella fase di esercizio dell'impianto, oltre agli addetti alla coltivazione del fondo.

### 2.3 Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. a) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

- a) *La descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti.*

Il sito interessato dall’installazione dell’impianto fotovoltaico, esteso per circa 18,52 ettari, è localizzato nella parte centrale del territorio comunale di Villasor (SU) in una zona a vocazione prettamente agricola, fuori da centri abitati e a poca distanza dal confine territoriale del Comune di Decimoputzu (SU).

L’impianto è collocato in aperta campagna e dista, in linea d’aria, circa 3 km dal centro abitato di Villasor, circa 4,2 km si trova il centro abitato di Decimoputzu.

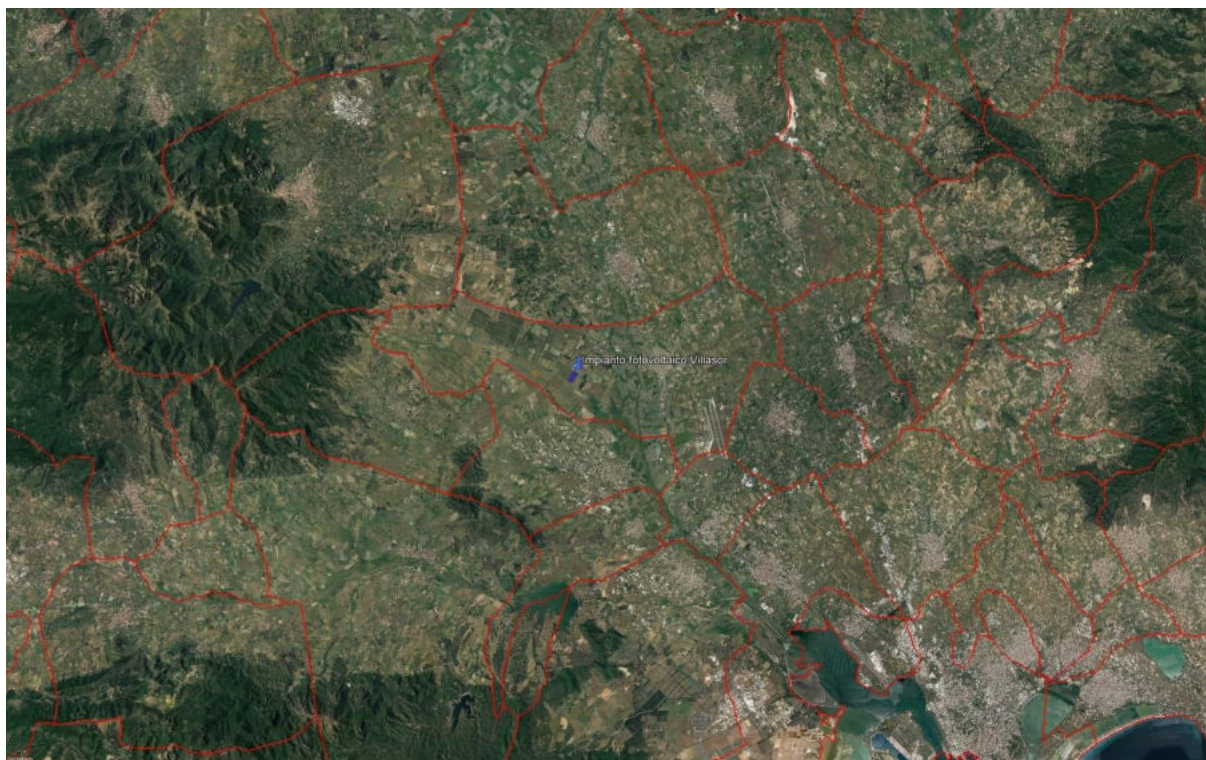
L’impianto in progetto è costituito da due lotti contigui separati tra loro dalla presenza di un fiume e dalla relativa fascia di rispetto. Il lotto nord è delimitato a nord e ad est da una strada locale che delimita, sempre ad est, il lotto sud. Di seguito si riportano le coordinate assolute del sistema UTM 32 WGS84 riferite approssimativamente al baricentro dell’impianto fotovoltaico, all’area della cabina utente per la consegna e all’area della Futura SE Terna, nella quale è previsto il punto di connessione alla RTN.

Coordinate Geografiche	Longitudine Est	Latitudine Nord
Area impianto fotovoltaico	8° 52’ 16.71’’ E	39° 22’ 41.20’’ N
Cabina utente per la consegna	8° 52’ 21.0’’ E	39° 22’ 36.68’’ N
Futura SE Terna	8° 52’ 16.84’’ E	39° 22’ 40.83’’ N



*Figura 1 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto - Regione Sardegna*





*Figura 2 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto con l'individuazione dei confini comunali - Regione Sardegna*

Per un maggiore dettaglio sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici a corredo del presente Studio, di cui di seguito si riportano degli stralci cartografici.

## Ortofoto

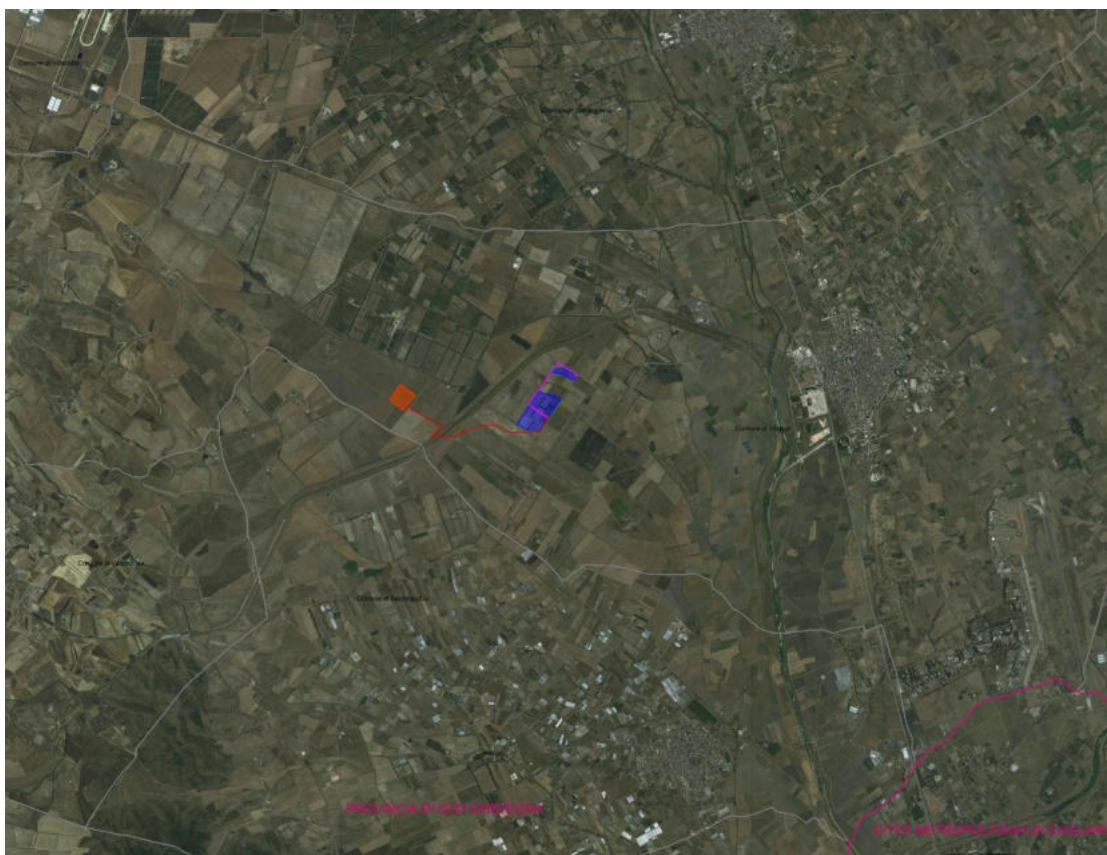


Figura 3 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su ortofoto"

## Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna





Figura 4 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su ortofoto" - Particolare impianto

## Cartografia IGM

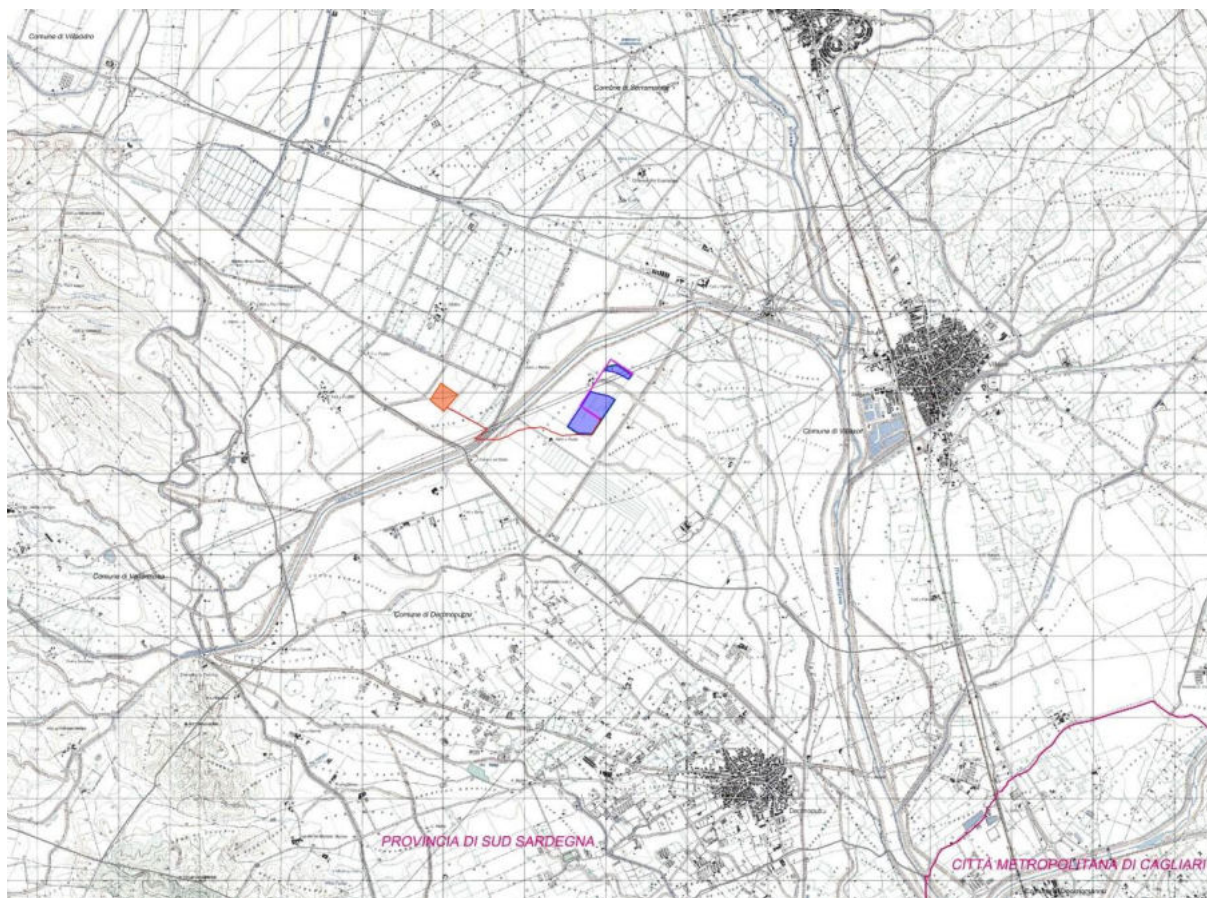











Figura 5 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su IGM"

*Legenda delle componenti dell'impianto*

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna



*Figura 6 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su IGM" - Particolare impianto*



## Carta Tecnica Regionale



Figura 7 - Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su CTR"

### Legenda delle componenti dell'impianto

	Confini comunali		Mitigazione
	Recinzione Impianto		Cavidotto Interrato 36 kV
	Ingresso Impianto		Cavidotto Interrato 30 kV
	Ingresso Manutenzione		Cavidotto BT
	Cabina di Centrale		Cabina Utente per la consegna
	Cabina di Sottocampo		Futura SE Terna
	Viabilità interna impianto		
	Moduli fotovoltaici		





Figura 8 - Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su CTR" – Particolare impianto

*Legenda delle componenti dell'impianto*

- Confini comunali
- Recinzione Impianto
- Ingresso Impianto
- Ingresso Manutenzione
- Cabina di Centrale
- Cabina di Sottocampo
- Viabilità interna impianto
- Moduli fotovoltaici
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cavidotto BT
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

### Inquadramento catastale

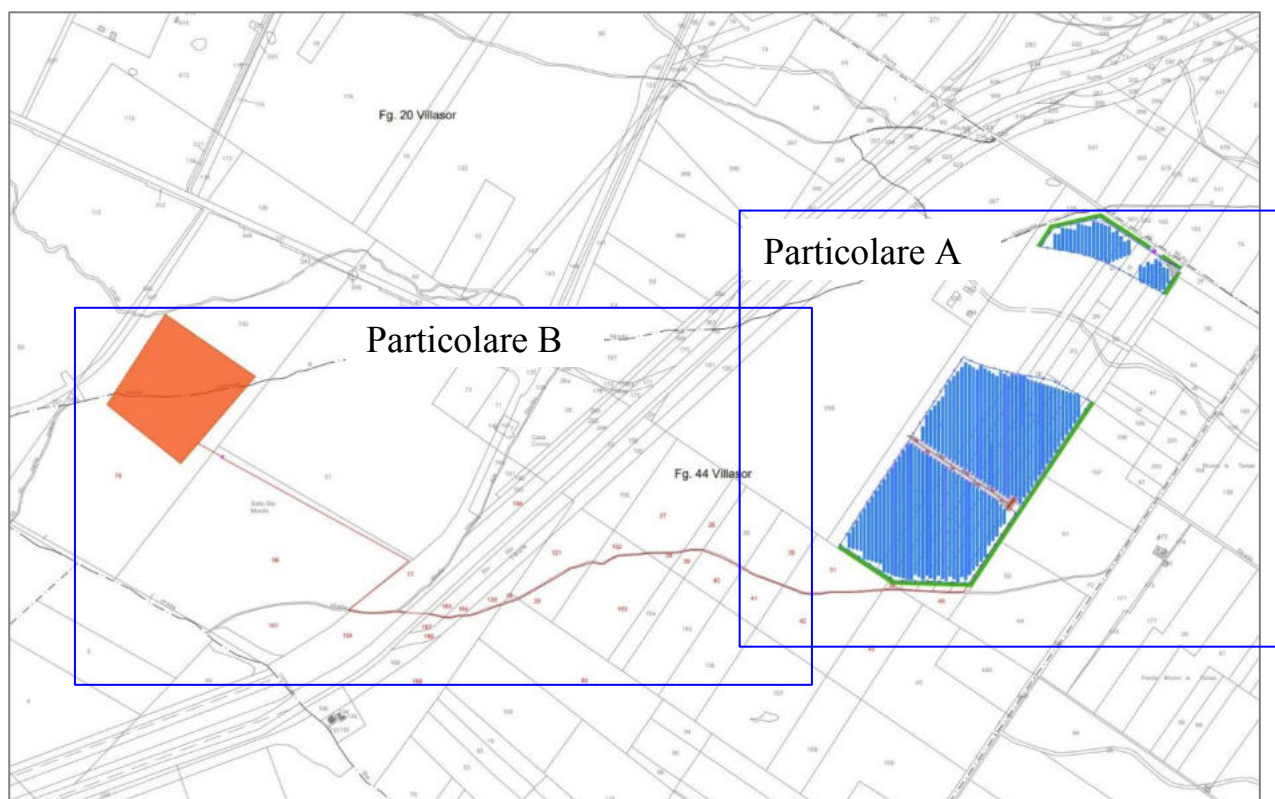


Figura 9 – Stralcio dell’elaborato “Inquadramento impianto su Catastale”

### Legenda delle componenti dell’impianto

- · — Limite di foglio catastale
- XXX Particella in asservimento
- □ □ □ Recinzione Impianto
- ⚡ Ingresso Impianto
- ⚡ Ingresso Manutenzione
- 🚚 Cabina di Centrale
- 🚚 Cabina di Sottocampo
- Viabilità interna impianto
- ▦ Moduli fotovoltaici
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cavidotto BT
- 🔌 Cabina Utente per la consegna
- 🔌 Futura SE Terna



Figura 10 - Inquadramento impianto su Catastale – Particolare A

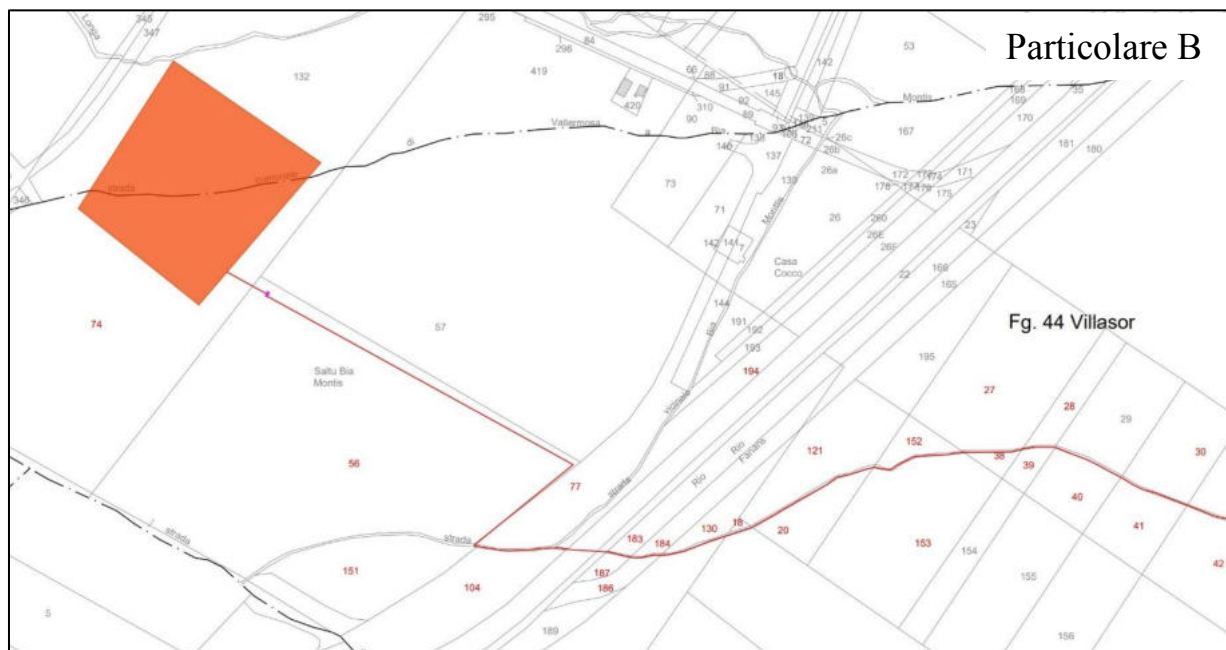


Figura 11 - Inquadramento impianto su Catastale – Particolare B

Sotto l'aspetto cartografico, le opere in progetto ricadono:

- in agro del Comune di Villasor, Provincia del Sud Sardegna, per quanto attiene l'impianto fotovoltaico, i

cavidotti di collegamento tra i lotti in MT, il cavidotto in Alta Tensione, la cabina utente per la consegna e la futura SE Terna.

Il progetto e le opere di connessione si identificano all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alla seguente codifica: 556-I – Villasor;
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche 556030.

I fogli di mappa catastali interessati dalle componenti dell'impianto, come mostrano le immagini sono:

Impianto Fotovoltaico

- Foglio di mappa Comune di Villasor (SU) n. 44 p. lle 2, 34, 58;

Cabina utente per la consegna

- Foglio di mappa n. 44 p. lla 56 di Villasor (SU).

Per un maggiore dettaglio sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici di progetto a corredo del presente Studio:

- C23020S05-PD-PL-01-01 – Inquadramento impianto su Corografia;
- C23020S05-PD-PL-02-01 – Inquadramento impianto su IGM;
- C23020S05-PD-PL-03-01 – Inquadramento impianto su CTR;
- C23020S05-PD-PL-04-01 – Inquadramento impianto su Ortofoto;
- C23020S05-PD-PL-05-01 – Inquadramento impianto su Catastale;

### 2.3.1 Le componenti dell'impianto

Il progetto è relativo ad un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede la suddivisione dell'impianto in 9 sottocampi per un totale di 30.072 moduli fotovoltaici che svilupperanno una potenza complessiva installata di 16.990,68 kWp.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da nove Cabine di Sottocampo suddivise come di seguito indicato:

- **TX1:** costituita da 121 stringhe, con una potenza di picco pari 1914,22 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX2:** costituita da 121 stringhe, con una potenza di picco pari 1914,22 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX3:** costituita da 121 stringhe, con una potenza di picco pari 1914,22 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX4:** costituita da 122 stringhe, con una potenza di picco pari 1930,40 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX5:** costituita da 123 stringhe, con una potenza di picco pari 1945,86 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;



- **TX6:** costituita da 123 stringhe, con una potenza di picco pari 1945,86 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX7:** costituita da 124 stringhe, con una potenza di picco pari 1961,68 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX8:** costituita da 124 stringhe, con una potenza di picco pari 1961,68 kWp, 5 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;
- **TX9:** costituita da 95 stringhe, con una potenza di picco pari 1502,90 kWp, 4 inverter di stringa da 350 kW per una potenza totale di 1750 kW, per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA, e un trasformatore MT/BT 30/0,8 kV con una potenza da 2000 kVA;

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato inverter di stringa e di un trasformatore. La tensione MT interna al campo sarà pari a 30 kV. Le Cabine di Sottocampo sono collegate tra di loro alla Cabina di Centrale mediante configurazione ad anello. Nella Cabina di Centrale confluiscono quindi tutte le linee provenienti dagli anelli provenienti dalle Cabine di Sottocampo. La Cabina di Centrale sarà poi collegata tramite linee MT al trasformatore AT/MT, il quale sarà successivamente collegato al Locale AT della CC tramite linea AT

All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. L'impianto sarà collegato alla RTN tramite una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV “Tuili – Villasor” e “Taloro – Villasor”, di cui al Piano di Sviluppo Terna.

**La potenza nominale richiesta per l'impianto in esame è pari a 22,96875 MW, la potenza in immissione richiesta è pari a 18,375 MW.**

In fase di progetto definitivo la potenza raggiunta è pari a:

- 16.990,68 kW<sub>p</sub> per la potenza nominale DC;
- 15.400 kW per la potenza nominale AC;

### **2.3.2 Producibilità attesa dell'impianto di progetto**

Il calcolo della producibilità è stato effettuato imputando il modello del sistema nel software di simulazione PVsyst V7.2.8 del quale si riporta il report di calcolo.

Come risultato è stata ottenuta una producibilità pari a 31.316 MWh/anno a fronte di una potenza nominale di 16,99 MWp.

Considerata la potenza dell'impianto si ha una produzione specifica pari a 1843 kWh/kWp/anno.

Sulla base di tutte le perdite considerate nel software, l'impianto in progetto consente di ottenere un indice di



rendimento (Performance Ratio – PR) pari a 79,50%.

Il report sulla producibilità è allegato all’elaborato “C23020S05-PD-RT-18-01 – Relazione Tecnica Generale Impianto Fotovoltaico”.

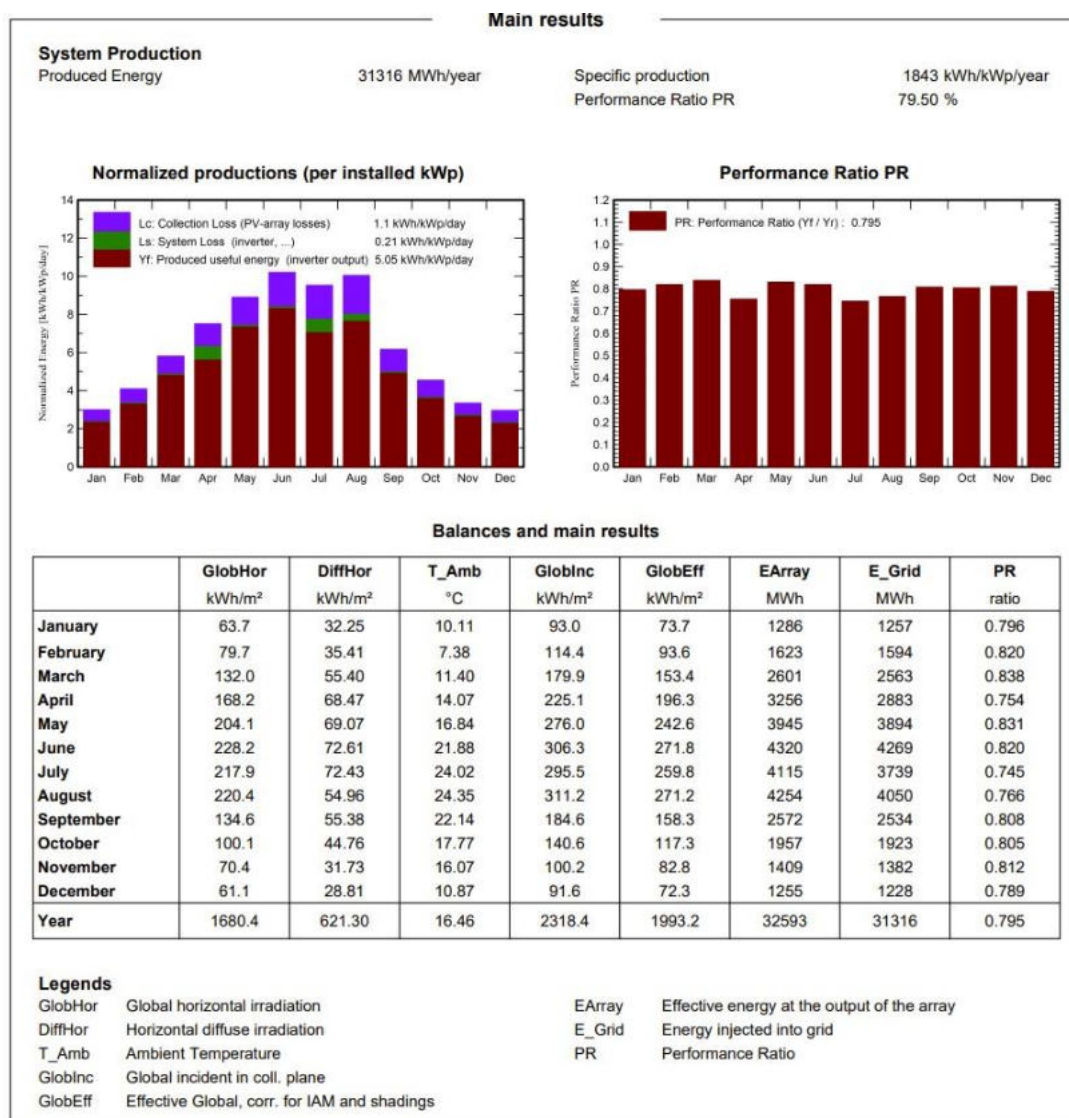


Tabella 1 - Risultati report rendimento impianto fotovoltaico

### 2.3.3 Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi

Di seguito è riportata la rappresentazione fotografica effettuata nell’intorno dell’area di impianto con l’orientamento più significativo per rappresentarne le caratteristiche del territorio allo stato attuale.



*Figura 12 - Individuazione dei punti di scatto fotografici dello stato attuale dell'area di impianto*



*Figura 13 - Scatti fotografici dello stato attuale dell'area di impianto*



Come mostrano le immagini precedenti, l'area individuata per l'impianto in progetto risulta idonea a tale installazione, sia dal punto di vista orografico che vincolistico.

#### **2.3.4 Attenzione per l'ambiente**

La produzione di energia elettrica, ad oggi, è per la gran parte proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. L'Italia non possiede riserve significative di fonti fossili, ma da esse ricavava, nel 2019, circa il 70% dell'energia consumata, con una rilevante dipendenza dall'estero.

La produzione di energia elettrica in Italia avviene a partire dall'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili (i combustibili fossili quali gas naturale, carbone e petrolio in gran parte importati dall'estero) e in misura sempre più rilevante con fonti rinnovabili (come lo sfruttamento dell'energia geotermica, dell'energia idroelettrica, dell'energia eolica, delle biomasse e dell'energia solare); il restante fabbisogno elettrico (il 10,4% dei consumi totali nel 2020) viene soddisfatto con l'acquisto di energia elettrica dall'estero, trasportata nel paese attraverso l'utilizzo di elettrodotti e diffusa tramite la rete di trasmissione e la rete di distribuzione elettrica.

Nello specifico, da dati statistici del 2021, il fabbisogno di energia elettrica è stato soddisfatto per l'86,6% da produzione nazionale destinata al consumo, per un valore di 277,1 TWh (+3,0%) e per la quota restante (13,4%) dalle importazioni nette dall'estero per un ammontare di 42,8 TWh, in aumento del 32,9% rispetto al 2020.

I costi della bolletta energetica, già alti, per l'aumento della domanda internazionale rischiano di diventare insostenibili per la nostra economia con le sanzioni previste in caso di mancato rispetto degli impegni di Kyoto, Copenaghen e Parigi. La transizione verso un mix di fonti di energia e con un peso sempre maggiore di rinnovabili è, pertanto, strategica per un Paese come il nostro dove, tuttavia, le risorse idrauliche e geotermiche sono già sfruttate appieno.

Negli ultimi 10 anni grazie agli incentivi sulle fonti rinnovabili lo sviluppo delle energie verdi nel nostro paese ha subito un notevole incremento soprattutto nel fotovoltaico e nell'eolico.

Nel 2021 il parco di generazione delle fonti rinnovabili ha continuato a crescere con un incremento generale pari al 2,5% e una potenza di 58,0 GW, rappresentando il 48,4% del totale installato nel nostro Paese.

La necessità di accelerare il processo di transizione energetica, sulla cui stringente necessità tutti ormai concordano, e riportare il paese su una traiettoria che consenta il raggiungimento degli obiettivi comunitari, ha portato il legislatore italiano ad approvare alcune misure volte a semplificare le procedure autorizzative in particolar modo per quanto riguarda i grandi impianti.

Per raggiungere i nuovi obiettivi fissati dalla nuova RED II, direttiva 2018/2001/EU, l'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale di energia da fonti rinnovabili. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili: sarà necessario, quindi, installare circa 70GW di impianti a fonte rinnovabile, che equivale a circa 7 GW per anno.

Una spinta in tal senso potrebbe venire proprio dalle misure contenute dal decreto-legge 31 maggio 2021, n.77 (cosiddetto “Decreto Semplificazioni Bis”). Difatti, il 31 luglio scorso è entrata in vigore la legge 29 luglio 2021, n. 108, che costituisce il primo provvedimento volto a definire il quadro normativo nazionale per semplificare e facilitare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nonché dal Piano Nazionale degli investimenti complementari e dal Piano nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC).

Il cd. Decreto Aiuti ha previsto una prima semplificazione l'installazione dei pannelli a terra nelle strutture turistiche e ha ampliato le aree idonee all'installazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Con la conversione in legge del Decreto Aiuti-bis sono state confermate le ulteriori semplificazioni per l'installazione di impianti fotovoltaici, che rappresentano un nuovo passo avanti nelle politiche a sostegno delle energie rinnovabili e nelle strategie di risposta alla crisi energetica in atto.

## 2.4 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale

Lo scopo dell'iniziativa prevede anche l'esclusione di ogni forma di intervento che possa “interferire” con il pregio paesaggistico e ambientale dell'area di impianto, nel rispetto del valore originario del paesaggio stesso.

Per tale scopo sono stati individuate le aree tutele e vincoli presenti, attraverso la verifica degli Strumenti di Pianificazione Territoriale, Paesaggistica e Ambientale, vigenti sul territorio.

Di seguito si riportano i Piani Territoriali analizzati:

1. *Strategia Energetica dell'Unione Europea*
2. *Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.);*
3. *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.);*
4. *Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo (P.E.A.R.S.);*
5. *Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.);*
6. *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale (P.A.I.) Sardegna;*
7. *Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna;*
8. *Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna;*
9. *Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna;*
10. *Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna;*
11. *Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambientale;*
12. *Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari*
13. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Villasor;*
14. *Piano di classificazione acustica Comune di Villasor;*
15. *Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23);*
16. *Compatibilità con il D. Lgs. n.42/2004;*
17. *Compatibilità con le Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010;*
18. *Compatibilità con la D.G.R. n.59/90 del 27 novembre 2020.*

### 2.4.1 Strategie energetiche dell'Unione Europea

I cambiamenti climatici e la dipendenza crescente dall'energia hanno sottolineato la determinazione dell'Unione europea (UE) a diventare un'economia dai bassi consumi energetici e a far sì che l'energia consumata sia sicura, affidabile, concorrenziale, prodotta a livello locale e sostenibile.

Oltre a garantire che il mercato dell'energia dell'UE funzioni in modo efficiente, la politica energetica promuove l'interconnessione delle reti energetiche e l'efficienza energetica. Si occupa di fonti di energia, che vanno dai combustibili fossili al nucleare e alle rinnovabili.

L'articolo 194 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri.

➤ *Articolo 194 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE).*

Disposizioni specifiche:

- sicurezza dell'approvvigionamento: articolo 122 TFUE;
- reti energetiche: articoli da 170 a 172 TFUE;
- carbone: il protocollo 37 chiarisce le conseguenze finanziarie derivanti dalla scadenza del trattato che istituisce la Comunità europea del carbone e dell'acciaio (CECA) nel 2002;
- energia nucleare: il trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica (trattato Euratom) costituisce la base giuridica per la maggior parte delle azioni intraprese dall'UE nel campo dell'energia nucleare.

Altre disposizioni che incidono sulla politica energetica:

- mercato interno dell'energia: articolo 114 TFUE;
- politica energetica esterna: articoli da 216 a 218 TFUE.

➤ *DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.*

La presente direttiva stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili. Essa fissa un obiettivo vincolante dell'Unione per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030. All'interno del documento vengono dettate anche le norme relative al sostegno finanziario per l'energia elettrica da fonti rinnovabili, all'autoconsumo di tale energia elettrica, all'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento e nel settore dei trasporti, alla cooperazione regionale tra gli Stati membri e tra gli Stati membri e i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative, all'informazione e alla formazione. Fissa altresì criteri di sostenibilità e di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi e i combustibili da biomassa.

Le strategie energetiche Europee fissano gli obiettivi principali in:

- garantire il funzionamento del mercato interno dell'energia e l'interconnessione delle reti energetiche;
- garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'UE;
- promuovere l'efficienza energetica e il risparmio energetico;
- decarbonizzare l'economia e passare a un'economia a basse emissioni di carbonio, in linea con l'accordo di Parigi;
- promuovere lo sviluppo di fonti energetiche nuove e rinnovabili per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici nel nuovo assetto del mercato;
- incentivare la ricerca, l'innovazione e la competitività.

Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

L'attuale programma di interventi è determinato in base alla politica climatica ed energetica integrata globale adottata



dal Consiglio europeo il 24 ottobre 2014 e rivista nel dicembre 2018, che prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

- una riduzione pari almeno al 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 32% della quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica pari al 32,5%;
- l'interconnessione di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.

Il 30 novembre 2016 la Commissione ha presentato una proposta di regolamento sulla governance dell'Unione dell'energia, nel quadro del pacchetto «Energia pulita per tutti gli europei». La relazione è stata approvata in Aula il 17 gennaio 2018 insieme a un mandato per l'avvio di negoziati interistituzionali. Il 20 giugno 2018 è stato raggiunto un accordo provvisorio, adottato ufficialmente dal Parlamento il 13 novembre e dal Consiglio il 4 dicembre 2018 (regolamento (UE) 2018/1999). Di conseguenza, gli obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica sono stati rivisti al rialzo nel dicembre 2018, dal 27% al 32% per la quota di energie rinnovabili nel consumo energetico e dal 20% al 32,5% per i miglioramenti nell'ambito dell'efficienza energetica.

Il regolamento in questione sancisce l'obbligo per ogni Stato membro di presentare un «piano nazionale integrato per l'energia e il clima» entro il 31 dicembre 2019 e successivamente ogni dieci anni. Tali strategie nazionali a lungo termine definiranno una visione politica per il 2050, garantendo che gli Stati membri conseguano gli obiettivi dell'accordo di Parigi. Nei piani nazionali integrati per l'energia e il clima rientreranno obiettivi, contributi, politiche e misure nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.

La decisione (UE) 2019/504 ha introdotto modifiche nei confronti della politica dell'UE in materia di efficienza energetica e della governance dell'Unione dell'energia alla luce del recesso del Regno Unito dall'UE. La decisione ha apportato adeguamenti tecnici rispetto alle cifre del consumo energetico previste per il 2030 affinché corrispondano all'Unione a 27 Stati membri.

Il quarto pacchetto sull'energia, il regolamento sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee (regolamento (UE) n. 347/2013), il regolamento concernente l'integrità e la trasparenza del mercato dell'energia all'ingrosso (regolamento (UE) n. 1227/2011), la direttiva sull'energia elettrica (COM(2016)0864), il regolamento sull'energia elettrica (COM(2016)0861) e il regolamento sulla preparazione ai rischi (COM(2016)0862) sono alcuni dei principali strumenti legislativi finalizzati a contribuire a un migliore funzionamento del mercato interno dell'energia.

Una delle priorità concordate dal Consiglio europeo nel maggio 2013 è quella di intensificare la diversificazione dell'approvvigionamento energetico dell'UE e sviluppare risorse energetiche locali per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e ridurre la dipendenza energetica esterna.

Per quanto riguarda le fonti di energia rinnovabili, la direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 ha introdotto un obiettivo del 20% da conseguire entro il 2020, mentre la Commissione ha indicato un obiettivo pari ad almeno il 27% entro il 2030 nella sua direttiva rivista sull'energia da fonti rinnovabili ((COM (2016) 0767)).

Nel dicembre 2018, la nuova direttiva sull'energia da fonti rinnovabili (direttiva (UE) 2018/2001) fissa l'obiettivo vincolante complessivo dell'UE per il 2030 ad almeno il 32%.

**Piano SET**

Il piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (**piano SET**), adottato dalla Commissione il 22 novembre 2007, si propone di accelerare l'introduzione sul mercato nonché l'adozione di tecnologie energetiche efficienti e a basse emissioni di carbonio. Il piano promuove misure volte ad aiutare l'UE a sviluppare le tecnologie necessarie a perseguire i suoi obiettivi politici e, al tempo stesso, ad assicurare che le imprese dell'Unione possano beneficiare delle opportunità derivanti da un nuovo approccio all'energia. La comunicazione della Commissione (C (2015)6317) dal titolo «Verso un piano strategico integrato per le tecnologie energetiche (piano SET): accelerare la trasformazione del sistema energetico europeo» ha valutato l'attuazione del piano SET, constatando che è opportuno realizzare 10 azioni per accelerare la trasformazione del sistema energetico e generare posti di lavoro e crescita.

La comunicazione della Commissione intitolata «Tecnologie energetiche e innovazione» (**COM (2013)0253**), pubblicata il 2 maggio 2013, definisce una strategia per consentire all'UE di disporre di un settore tecnologico e dell'innovazione di prim'ordine per affrontare le sfide per il 2020 e oltre.

Il 17 gennaio 2018 il Parlamento Europeo ha fissato nuovi obiettivi vincolanti in materia di efficienza energetica e utilizzo di energie rinnovabili da conseguire entro il 2030. I deputati hanno espresso il loro sostegno a favore della riduzione del 40% del consumo di energia nell'UE entro il 2030 e di una quota di energia da fonti rinnovabili pari ad almeno il 35%;

Il Parlamento ha sempre espresso un forte sostegno nei confronti di una politica energetica comune che affronti questioni quali la competitività, la sicurezza e la sostenibilità. Ha lanciato ripetuti appelli alla coerenza, alla determinazione, alla cooperazione e alla solidarietà tra gli Stati membri nell'affrontare le sfide attuali e future del mercato interno, facendo appello all'impegno politico di tutti gli Stati membri e a un'iniziativa incisiva della Commissione per conseguire gli obiettivi fissati per il 2030.

Il Parlamento si adopera a favore di una maggiore integrazione del mercato energetico e dell'adozione di obiettivi ambiziosi, giuridicamente vincolanti, in materia di energia rinnovabile, efficienza energetica e riduzione dei gas serra. A tale riguardo, il Parlamento sostiene l'assunzione di impegni più consistenti rispetto agli obiettivi dell'Unione, evidenziando il fatto che la nuova politica energetica deve sostenere l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra dell'UE del 55% entro il 2030 e di conseguire emissioni nette pari a zero o la neutralità climatica entro il 2050.

Il Parlamento sostiene inoltre la diversificazione delle fonti energetiche e delle rotte di approvvigionamento, nonché l'importanza di sviluppare interconnessioni del gas e dell'energia attraverso l'Europa centrale e sudorientale lungo l'asse nord-sud, mediante la creazione di nuove interconnessioni, la diversificazione dei terminali del gas naturale liquefatto e lo sviluppo di gasdotti, aprendo in tal modo il mercato interno.

Alla luce della crescente dipendenza dell'Europa dai combustibili fossili, il Parlamento ha accolto favorevolmente il piano SET, con la convinzione che esso avrebbe contribuito in maniera determinante alla sostenibilità e alla sicurezza dell'approvvigionamento e sarebbe stato indispensabile per il conseguimento degli obiettivi dell'UE in materia di energia e di clima per il 2030.

Sottolineando l'importante ruolo della ricerca nel garantire un approvvigionamento energetico sostenibile, il Parlamento ha ribadito la necessità di operare sforzi comuni nel settore delle nuove tecnologie energetiche, concernenti tanto le fonti di energia rinnovabili quanto le tecnologie sostenibili per l'utilizzo dei combustibili fossili, nonché di disporre di finanziamenti pubblici e privati supplementari per assicurare un'attuazione positiva del piano.

### 2.4.2 Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.)

La Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN2017) è il documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030. Questo documento è stato adottato con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero della Transizione Ecologica. Richiamando alcuni concetti base, tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, la SEN 2017 ha previsto i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

- migliorare la **competitività** del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE.
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di **de-carbonizzazione** al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la **sicurezza di approvvigionamento** e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti **priorità di azione**:

- **lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.** Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:
  - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
  - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
  - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
  - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- Per l'**efficienza energetica**, gli obiettivi sono così individuati:
  - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
  - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO<sub>2</sub> non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.
- **Sicurezza energetica.** La SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:
  - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
  - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
  - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- **competitività dei mercati energetici.** In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;

- l'accelerazione nella **decarbonizzazione** del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- **tecnologia, ricerca e innovazione.** La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

**La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC**, avvenuta a gennaio 2020.

Dalla lettura di quanto sopra si evince l'importanza che la SEN riserva alla decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.

L'analisi del capitolo 5 della SEN (relativo alla Sicurezza Energetica) evidenzia come in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare. In particolare, l'Italia presenta una penetrazione delle rinnovabili sulla produzione elettrica nazionale di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.

**Lo sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando un cambio d'uso del parco termoelettrico**, che da fonte di generazione ad alto tasso d'utilizzo svolge sempre più funzioni di flessibilità, complementarietà e back-up al sistema. Tale fenomeno è destinato ad intensificarsi con l'ulteriore crescita delle fonti rinnovabili al 2030.

La **dismissione di ulteriore capacità termica** dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. La stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

**L'aumento delle rinnovabili**, se da un lato permette di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale, dall'altro lato, quando non adeguatamente accompagnato da **un'evoluzione e ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei mercati elettrici**, può generare squilibri nel sistema elettrico, quali ad esempio fenomeni di *overgeneration* e congestioni inter e intra-zonali con conseguente aumento del costo dei servizi.

Gli interventi da fare, già avviati da vari anni, sono finalizzati ad uno sviluppo della rete funzionale a risolvere le congestioni e favorire una migliore integrazione delle rinnovabili, all'accelerazione dell'innovazione delle reti e all'evoluzione delle regole di mercato sul dispacciamento, in modo tale che risorse distribuite e domanda partecipino attivamente all'equilibrio del sistema e contribuiscano a fornire la flessibilità necessaria.

A fronte di una penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche fino al 55% al 2030, la società TERNA ha effettuato opportuna analisi con il risultato che l'obiettivo risulta raggiungibile attraverso nuovi investimenti in sicurezza e flessibilità.

TERNA ha, quindi, individuato un piano minimo di opere indispensabili, in buona parte già comprese nel Piano di sviluppo 2017 e nel Piano di difesa 2017, altre che saranno sviluppate nei successivi Piani annuali, da realizzare al 2025 e poi ancora al 2030.

Per quel che concerne lo sviluppo della rete elettrica dovranno essere realizzati ulteriori rinforzi di rete – rispetto a

quelli già pianificati nel Piano di sviluppo 2017 - tra le zone Nord-Centro Nord e Centro Sud, tesi a ridurre il numero di ore di congestione tra queste sezioni. Il Piano di Sviluppo 2018 dovrà sviluppare inoltre la realizzazione di un rinforzo della dorsale adriatica per migliorare le condizioni di adeguatezza. Tra le infrastrutture di rete necessarie per incrementare l'efficienza della Rete di Trasmissione Nazionale (oltre all'Allegato II che parla di un tema centrale della politica energetica Nazionale come la “metanizzazione della Sardegna”) l'Allegato III alla SEN2017 riporta le seguenti:

- **Centro-Sardegna – Elettrodotto 150 kV SE S.Teresa – Buddusò** – la cui finalità è la riduzione delle congestioni, incrementare la sicurezza di esercizio e incrementare la qualità del servizio;
- **Sardegna-Centro Nord – Interconnessione HVDC Sardegna-Corsica-Italia** – la cui finalità è l'incremento dei limiti di scambio favorendo la produzione degli impianti da fonti rinnovabili ed incrementare l'adeguatezza della rete in regione Sardegna;
- **Sardegna – Compensatori per 250 MVar** – la cui finalità è la regolazione di tensione e la stabilità dinamica.

Tutti gli interventi hanno l'obiettivo della eliminazione graduale dell'impiego del carbone nella produzione dell'energia elettrica, procedura che viene definita phase out dal carbone.

Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto di cui al presente SIA rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.

#### **2.4.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.)**

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

Il Piano nazionale integrato per l'energia ed il clima (PNIEC) è uno strumento, vincolante, che dovrà definire la traiettoria delle politiche in tutti i settori della nostra economia nei prossimi anni. Infatti è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla **decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica**, passando attraverso lo sviluppo del **mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **competitività**.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il PNIEC intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e



delle forniture.

Tra gli obiettivi generali dell'Italia elencati nel PNIEC si mettono in evidenza i seguenti proprio ad indicare la compatibilità del presente progetto con tale Piano:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;

La lotta ai cambiamenti climatici sta cambiando l'agenda delle decisioni ed è previsto che ogni Paese definisca attraverso piani nazionali obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al 2030, sulla base di una traiettoria di lungo termine in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi, con politiche trasversali in grado di ridurre la domanda di energia e far crescere il contributo delle fonti rinnovabili e la capacità di assorbimento dei sistemi agroforestali.

Nelle tabelle seguenti sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni gas serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
<b>Interconnettività elettrica</b>				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% <sup>1</sup>
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Tabella - Principali obiettivi del PNIEC al 2030 (fonte PNIEC dicembre 2019)

Come si evince dalla precedente tabella il nuovo quadro di riferimento europeo per le politiche climatiche ed energetiche prevede tre obiettivi al 2030: riduzione delle emissioni di gas-serra di almeno il 40% rispetto al 1990, grazie all'aumento del 32% delle rinnovabili e del 32,5% dell'efficienza energetica.

Infatti con questi obiettivi, secondo le proiezioni della stessa Commissione, l'Europa è in grado di ridurre le sue emissioni di solo l'80% entro il 2050. Il recente rapporto Ipcc, invece, evidenzia che è indispensabile raggiungere zero emissioni nette entro il 2050 a livello globale, con un maggiore impegno, secondo quanto previsto dall'Accordo di Parigi, da parte dei Paesi che hanno maggiori capacità economiche e responsabilità storiche per l'attuale livello di emissioni climalteranti.

L'Europa è senza dubbio tra questi. E soprattutto ha il potenziale economico e tecnologico per impegnarsi a raggiungere zero emissioni nette entro il 2040. Nei prossimi mesi, parallelamente alla redazione dei Piani nazionali, in Europa si dovranno rivedere gli attuali obiettivi al 2030 per dare seguito all'impegno assunto a Katowice dall'Unione Europea insieme a molti governi tra cui quello italiano con la Coalizione degli Ambiziosi di aumentare entro il 2020 gli obiettivi di riduzione delle emissioni sottoscritti a Parigi, andando ben oltre il 55% già proposto da diversi governi e dall'Europarlamento.

È dentro questo scenario che va guardata la proposta del governo italiano, a partire dai numeri e poi nelle scelte

individuare (leggi, regolamenti, incentivi, ecc.) per realizzare gli obiettivi fissati. Nel complesso il piano italiano si impegna a rispettare i requisiti previsti dal nuovo sistema europeo di *governance*, in linea con l’attuale obiettivo climatico del 40% al 2030.

Ovviamente il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriva proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permette al settore di coprire il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

Tabella - Obiettivi di crescita della Potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (fonte PNIEC)

	2016	2017	2025	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>110,5</b>	<b>113,1</b>	<b>142,9</b>	<b>186,8</b>
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>325,0</b>	<b>331,8</b>	<b>334</b>	<b>339,5</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>34,0%</b>	<b>34,1%</b>	<b>42,6%</b>	<b>55,0%</b>

\* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

Tabella - Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) (fonte PNIEC)

Per quanto riguarda le altre fonti è considerata una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica e idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie, al netto dei bioliquidi per i quali è invece attesa una graduale fuoriuscita fino a fine incentivo.

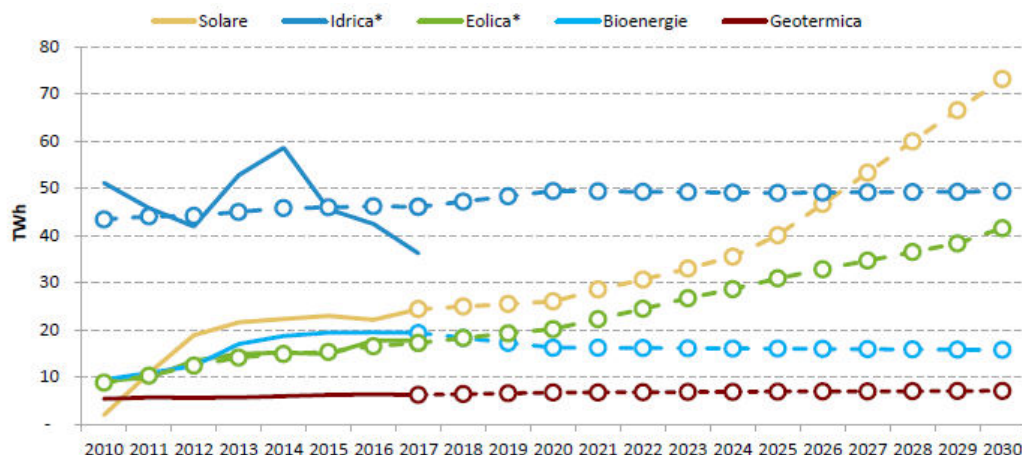


Grafico - Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (fonte GSE e RSE)

Nel caso del grande idroelettrico, è indubbio che si tratta di una risorsa in larga parte già sfruttata ma di grande livello strategico nella politica al 2030 e nel lungo periodo al 2050, di cui occorrerà preservare e incrementare la produzione.

#### 2.4.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.)

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative, che è stato approvato con *Delibera di giunta n. 45/40 del 02/08/2016*. Questo è il primo Piano che progetta il futuro energetico dell'isola in assenza del Progetto Galsi, il Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia archiviato nel maggio 2014, che in passato era una componente fondamentale delle politiche energetiche regionali.

Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. burden sharing) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO<sub>2</sub> prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Il cuore della strategia del PEARS è costituito dal ruolo anticipatore che la Sardegna intende assumere nel contesto comunitario puntando su alti livelli di innovazione e di qualità delle azioni da intraprendere in campo energetico. In sintesi, tale strategia può essere racchiusa nell'obiettivo di migliorare, a livello regionale, l'obiettivo fissato dall'Unione europea fissando al 50% entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali della Sardegna.

Questo alto livello di innovazione e qualità delle azioni è ampiamente dimostrato dal monitoraggio regionale effettuato dal GSE. Nel 2017 la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili è pari al 26,3%; il dato è superiore sia alla previsione del DM 15 marzo 2012 per il 2018 (14,9%) sia all'obiettivo del 2020 (17,8%) (fonte [www.gse.it](http://www.gse.it) “dati e scenari: monitoraggio FER”).





L'obiettivo regionale oggetto di monitoraggio è costituito dal **rapporto tra consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili e consumi finali lordi complessivi di energia**. Ogni grandezza componente il numeratore e il denominatore di tale rapporto è calcolata applicando la metodologia approvata con il D.M. 11 maggio 2015; il GSE è responsabile del calcolo dei consumi di energia da fonti rinnovabili, ENEA dei consumi di energia da fonti fossili (per ciascuna Regione e Provincia autonoma, il dato di monitoraggio - ovvero la quota di consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili - è disponibile per gli anni 2012 – 2017).

Entrando più nello specifico, il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS), è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento “Union Energy Package”, sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti sette linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica
2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili
3. Metanizzazione della Sardegna
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione

Gli Obiettivi del Piano si articolano in Obiettivi Generali (OG) e Obiettivi Specifici (OS), funzionali alla definizione

delle azioni, di seguito elencati:

- OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
  - OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);
  - OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
  - OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
  - OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
- OG2. Sicurezza energetica
  - OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
  - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
  - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
  - OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
  - OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
  - OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
  - OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
  - OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
  - OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
  - OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
  - OS4.2. Potenziamento della “governance” del sistema energetico regionale;
  - OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
  - OS4.4. Monitoraggio energetico.

Il Piano identifica diversi scenari di sviluppo definiti in base agli obiettivi strategici individuati dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo riportate nelle delibere n. 37/21 del 21 Luglio 2015 e 48/13 del 2 Ottobre 2015. Le azioni previste sono volte a:

- *“sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;*
- *promuovere la generazione distribuita dedicata all'autoconsumo istantaneo, indicando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;*
- *privilegiare, nelle azioni previste dal PEARS, lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al*

*consumo elettrico, termico e dei trasporti;*

- promuovere e supportare l'efficientamento energetico, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull'efficienza energetica per mezzo di azioni strategiche volte prima di tutto all'efficientamento dell'intero patrimonio pubblico regionale;*
- prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990.”*

Per completezza si riporta un breve sunto anche dei documenti stralcio antecedenti il PEARS correlati al progetto in esame.

La Giunta Regionale ha approvato, con DGR n. 12/21 del 20/03/2012, il “Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna”, Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili previsto dall'art. 6, comma 7 della LR 3/2009, documento di Indirizzo sulle fonti rinnovabili che ha codificato mediante la formulazione di scenari al 2020, l'obiettivo di copertura del 17,8 % dei consumi energetici ricorrendo a fonti rinnovabili assegnato in virtù del meccanismo del Burden Sharing (D.M. Mise 15.03.2012).

Tra le strategie energetiche previste vi è la promozione della diversificazione delle fonti energetiche al fine di ottenere un mix energetico equilibrato tra le diverse fonti rinnovabili anche al fine di limitare gli effetti negativi della loro non programmabilità.

Il raggiungimento degli obiettivi assegnati alla Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing passa attraverso due linee d'azioni congiunte:

- massimizzazione della producibilità e consumo rinnovabile;**
- minimizzazione dei consumi finali lordi complessivi.**

### ***Piano di sviluppo Terna 2020***

Inoltre, ai fini del PEARS, sono di particolare interesse le linee di azione del Piano di sviluppo di Terna orientate ad un equilibrato sviluppo del sistema infrastrutturale di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; prospettiva funzionale ad assicurare l'affidabilità e sicurezza del sistema energetico garantendo, nel contempo, il soddisfacimento delle domande di connessione degli aventi diritto, con particolare riferimento allo sviluppo di impianti di generazione da FER.

*Con particolare riferimento alla finalità strategica di promuovere la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti, rispetto alla quale sono centrali i temi del PEARS orientati alla promozione e sviluppo delle FER e quindi all'incremento del consumo energetico da fonti rinnovabili, l'impulso all'utilizzo di risorse endogene e la previsione del potenziamento della rete elettrica regionale con l'obiettivo di miglioramento dell'affidabilità e flessibilità complessiva del sistema energetico, si può affermare che il presente progetto è perfettamente congruente con gli obiettivi del PEARS.*

*La Regione Sardegna è attualmente interconnessa al Continente attraverso due collegamenti in corrente continua; la regione è attraversata da un'unica dorsale a 380kV (il cui tratto più lungo misura circa 155 Km) che collega il nord della Sardegna (Stazione di Fiume Santo) alla zona industriale di Cagliari (dove è ubicato anche il polo produttivo di Sarlux) e consente il transito di importanti flussi di energia tra il Nord e il Sud dell'Isola.*

	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</b></p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	 Ingegneria & Innovazione		
		31/07/2023	REV: 01	Pag.47

*Numerose sono le richieste di connessione di nuovi impianti a FER (generazione eolica e solare): nel corso del 2019 oltre 60 sono le richieste di connessione di tali impianti alla RTN sarda.*

#### **2.4.5 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna**

Il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, nasce per la difesa del suo ambiente e del suo territorio. Un moderno quadro legislativo che guida e coordina la pianificazione e lo sviluppo sostenibile dell'isola partendo dalle coste. Un orlo di mare che definisce un'identità ma che apre a nuovi mondi.

Il piano paesaggistico regionale, approvato nel 2006, persegue il fine di: preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

La Sardegna ha un proprio piano paesaggistico regionale. Arriva dopo l'annullamento degli strumenti di programmazione urbanistica territoriale e un periodo di vuoto legislativo al quale la legge di tutela delle coste approvata dal Consiglio regionale nel 2004 aveva posto termine.

I Comuni nell'adeguarsi al PPR procedono alla puntuale identificazione cartografica degli elementi dell'assetto insediativo, delle componenti di paesaggio, dei beni paesaggistici e dei beni identitari presenti nel proprio territorio anche in collaborazione con la Regione e con gli organi competenti del Ministero dei Beni culturali, secondo le procedure della gestione integrata del SITR.

*Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.*

Le intese tra Regione, Province e Comuni sono orientate alle definizioni di azioni strategiche preordinate a disciplinare le trasformazioni ed il recupero urbanistico del territorio in attuazione delle previsioni del PPR le intese orientano gli interventi ammissibili verso obiettivi di qualità paesaggistica basati sul riconoscimento delle valenze storico culturali, ambientali e percettive dei luoghi. Il raggiungimento dell'intesa consente di anticipare l'efficacia del PUC anche prima del suo adeguamento al PPR. Nel regime transitorio i comuni possono richiedere l'attivazione dell'intesa per quegli interventi che si intendono realizzare nel proprio territorio i quali risultano coerenti con la disciplina urbanistica e paesaggistica.

Il Disciplinare tecnico di attuazione del protocollo di intesa fra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione Autonoma della Sardegna, siglato in data 1° marzo 2013, regola i contenuti, le modalità operative ed i cronoprogrammi per effettuare l'attività di verifica e adeguamento del Piano Paesaggistico dell'ambito costiero, nel rispetto delle previsioni dell'articolo 156 del Codice del Paesaggio. In attuazione dell'articolo 7 del disciplinare, lo speciale di SardegnaTerritorio assicurerà l'informazione ai soggetti interessati e alle associazioni portatrici di interesse sulle attività di revisione e aggiornamento del Piano paesaggistico Regionale.

Sulla base delle analisi condotte nella Regione Sardegna, sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali il PPR prescrive delle direttive per orientare la pianificazione locale verso il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Nel presente progetto si sono realizzate n.3 tipologie, per descrivere al meglio gli “Assetti” individuati dal Piano



Paesaggistico Regionale della Sardegna in correlazione al progetto dell’impianto fotovoltaico in oggetto.

In tale intento si è sfruttata la suddivisione proposta nelle cartografie del Piano Paesaggistico Regionale.

Per una visione di quanto prodotto si consiglia la visione degli elaborati grafici di seguito denominati, di cui di seguito si riporta un estratto:

- C23020S05-VA-PL-03.1 Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO AMBIENTALE
- C23020S05-VA-PL-03.2 Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE
- C23020S05-VA-PL-03.3 Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO
- Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO AMBIENTALE



Figura 14 – Estratto dell’elaborato grafico “Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO AMBIENTALE”

Legenda delle componenti dell’impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

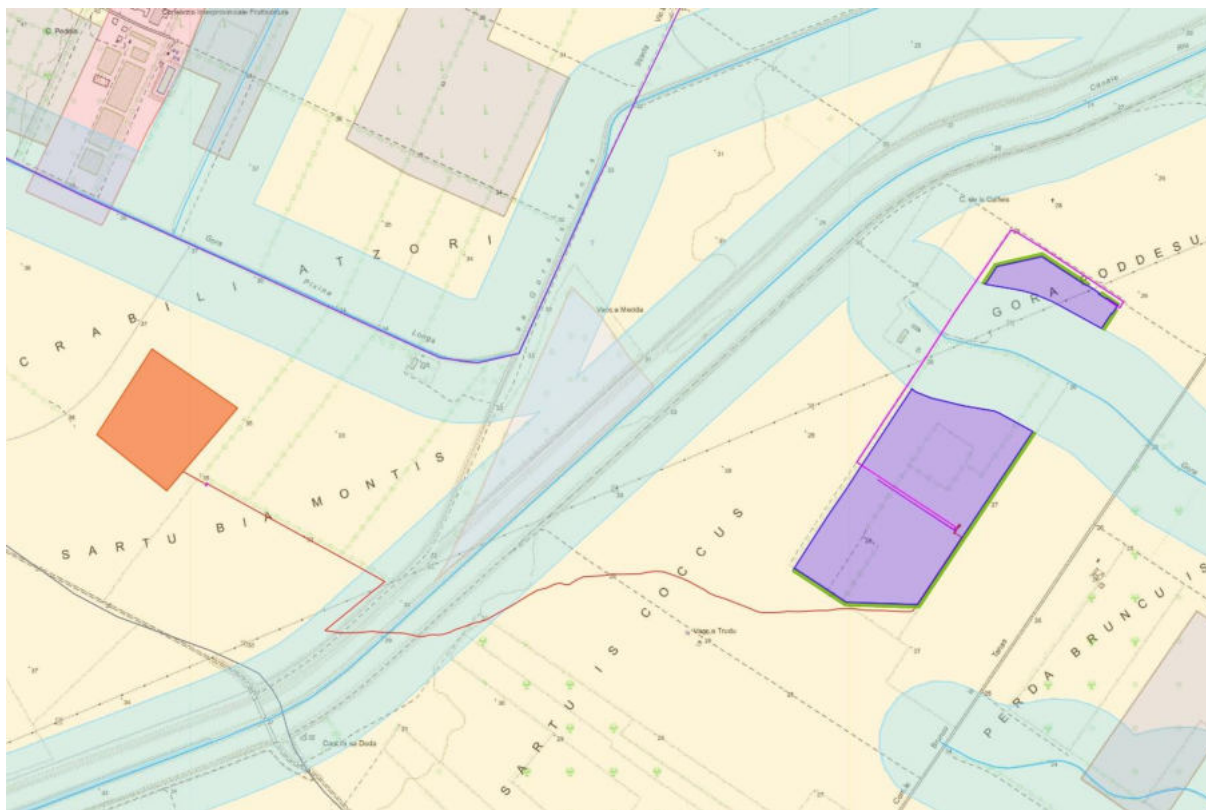


Figura 15 - Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO AMBIENTALE – Particolare impianto

**Legenda PPR Assetto Ambientale**

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

- |  |  |
|--|--|
| — Fascia costiera  | □ Praterie e formazioni steppe                         |
| — Sistemi a baia e promontori, scogli, piccole isole e talasse | □ Praterie di posidonia oceanica                       |
| □ Campi duntari e sistemi di spiaggia                          | □ Area di ulteriore interesse naturalistico:           |
| □ Zone umide costiere  | □ Area di notevole interesse botanico e fitogeografico |
| □ Aree a quota superiore a 900m                                | □ Area di notevole interesse faunistico                |
| □ Aree rocciose di cresta                                      | □ Grotte e Caverne                                     |
| □ Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune           | □ Alberi monumentali                                   |
| □ Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua                        | □ Monumenti naturali istituiti                         |

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

- |   |  |
|---|--|
| □ Parchi e aree protette nazionali Lq.n. 394/91 | □ Boschi e foreste (Art.2 comma 6 D.Lgs. 227/01) |
| □ Vulcani                                       | □ Aree gravitate da usi civici                   |
| □ Vulcani art. 142                              |  |

COMPONENTI DEL PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE (Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000)

- |   |          |
|---|----------|
| AREE NATURALI E SUBNATURALI             |          |
| □ Vegetazione a macchia e in aree umide | □ Boschi |

AREE SEMINATURALI

- |            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| □ Praterie | □ Sugherete, castagneti da frutto |
|------------|-----------------------------------|

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

- |   |
|---|
| □ Colture specializzate e arboree                                 |
| □ Impianti boschivi artificiali                                   |
| □ Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte |

COMPONENTI DEL PAESAGGIO - AREE ANTROPizzate

- |                     |
|---------------------|
| □ Aree antropizzate |
|---------------------|

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

- |   |
|---|
| □ Siti di interesse comunitario SIC e Zone Speciali di conservazione ZSC        |
| □ Zone di protezione speciale   |
| □ Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali Lc.31/89 |
| □ Oasi di protezione faunistica   |
| □ Aree gestione speciale ente foreste   |

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

- |                                       |
|---------------------------------------|
| □ Siti inquinati                      |
| □ Aree di rispetto dei siti inquinati |
| □ Siti amianto                        |
| □ Aree minerarie dismesse             |

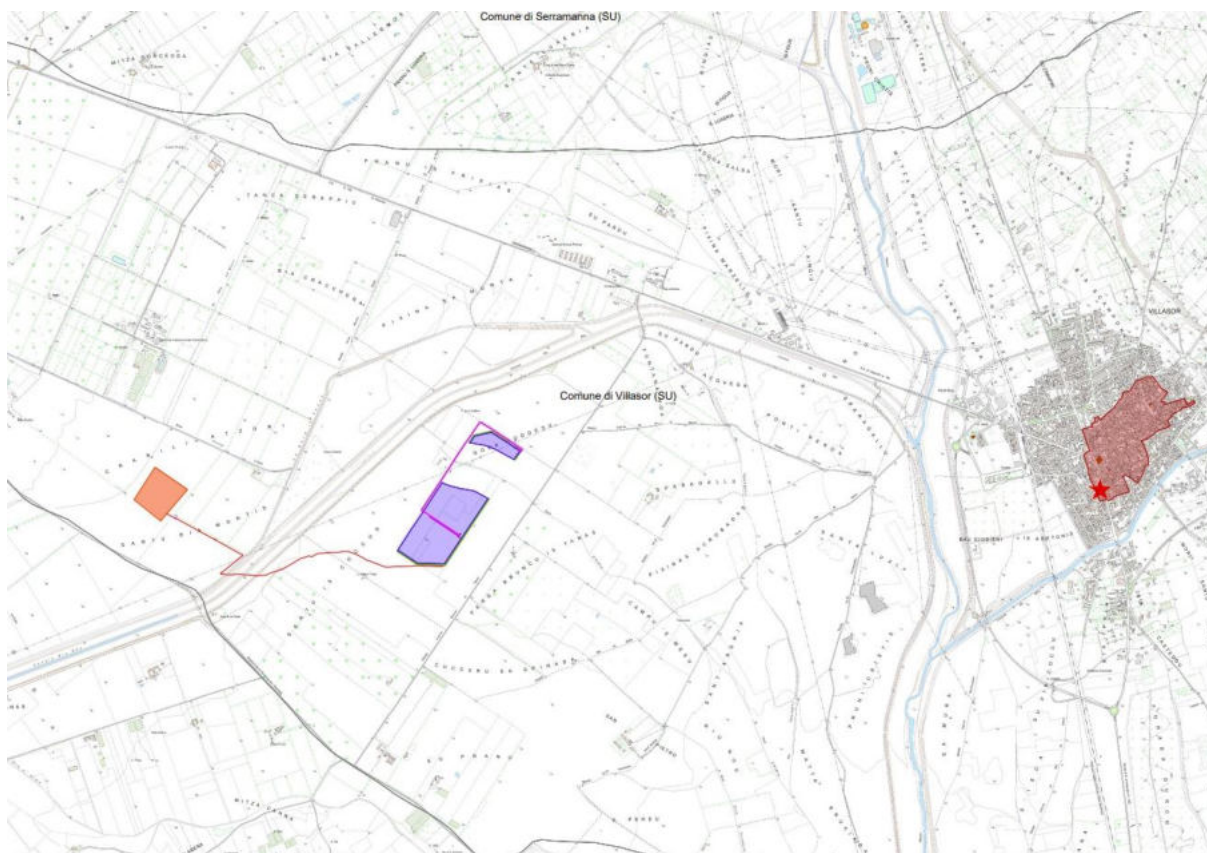
AREE DEGRADATE

- |              |
|--------------|
| □ Discariche |
| □ Scavi      |

L'area impianto ricade in *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte*, mentre il cavidotto di collegamento tra i due lotti di impianto a 30 kV, interrato su viabilità esistente, ricade su *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte* e nella *Fascia dei Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua* dell'art. 143 del D. Lgs. 42/04. Il cavidotto AT ricade in *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte* nella *Fascia dei Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua* dell'art. 142 del D. Lgs. 42/04. La cabina utente ricade totalmente su *Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte*.



• *Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE*



*Figura 16 – Estratto dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO STORICO-CULTURALE"*

*Legenda delle componenti dell'impianto*

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

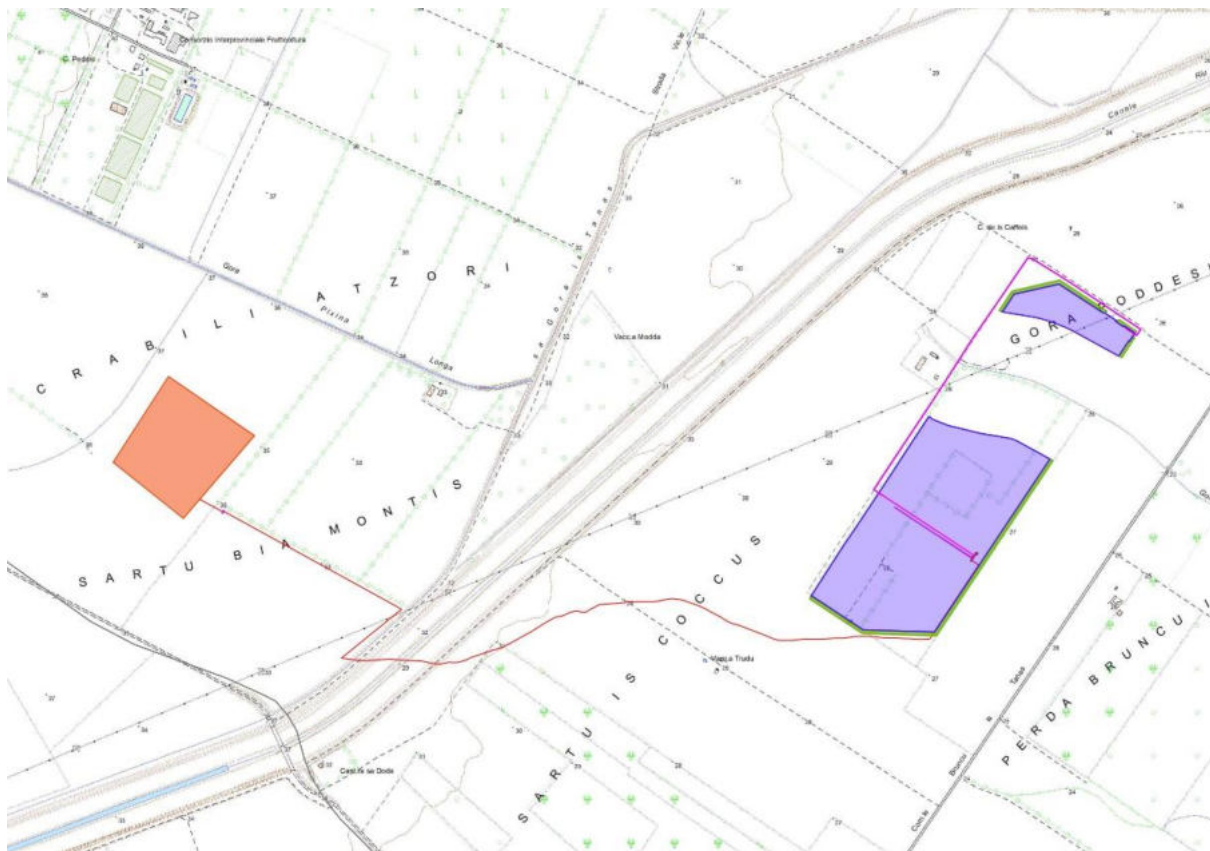


Figura 17 - Inquadramento impianto su PPR – ASSETTO STORICO-CULTURALE - Particolare impianto

**Legenda PPR Assetto Storico Culturale**

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

★ Architettonico

Vincoli ex. l. 1497/39

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

★ Archeologico

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO-CULTURALE

Area caratterizzata da presistenze con valenza storico culturale

BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

○ Circolo megalitico

● Fonte - pozzo

⊗ Dolmen

⊕ Tomba

⊙ Betilo

⊥ Menhir

○ Tempio

⊕ Domus de janas

⊕ Grotta

⊕ Cimitero

⊕ Sepoltura

⊕ Tophet

⊕ Isogeo funerario

⊕ Necropoli

⊕ Tomba dei giganti

INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRENUMERICO ALL'ETA' MODERNA. COMPREDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, SIA INSEDIAMENTI RURALI

■ Abitato

■ Anfiteatro

■ Capanne

■ Rinvenimenti

■ Terme

○ Cava

■ Cisterna

■ Complesso

○ Ruder

■ Villaggio

● Deposito

■ Inseediamento

○ Nuraghe

○ Presenza prenumerica

■ Grotta riparo

ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE

■ Chiesa

⊕ Cripta

■ Oratorio

● Santuario

○ Abbazia

■ Cappella

○ Convento

○ Cattedrale

○ Seminario

AREE MILITARI STORICHE SINO ALLA II GUERRA MONDIALE

■ Castello fortificazioni

■ Castello

○ Torre

AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE

INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRADOXIU, BODEU, CULE, STAZZO



**BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.**

**AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE**

ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPRENDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANCONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

Fontana	Portale	Pozzo
Scala	Serbatoio	Statua
Relitto	Forno	Struttura
Architettura industriale e aree estrattive, architetture e aree produttive storiche	Monumento	Giardiniere
Architetture specialistiche, civili storiche	Colleto	Edificio
Caserna forestale	Villa	Palazzo
Albergo		

Casa	Fabbricato	Scuola
Dogana	Monte granatico	Municipio

**RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI**

**RETE INFRASTRUTTURALE STORICA**

Faro	Porto storico	Acquedotto
Porto	Strada	Stazione

**TRAME E MANUFATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE**

**AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE**

Aree dell'organizzazione mineraria	Aree delle saline storiche
Aree della bonifica	Parco geomorfologico ambientale e storico d.m. ambiente 265/01

L'area di impianto e le sue componenti non interferiscono con alcun bene dell'Assetto storico culturale, così come il cavidotto 30 kV e il cavidotto 36 kV.

**Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO**

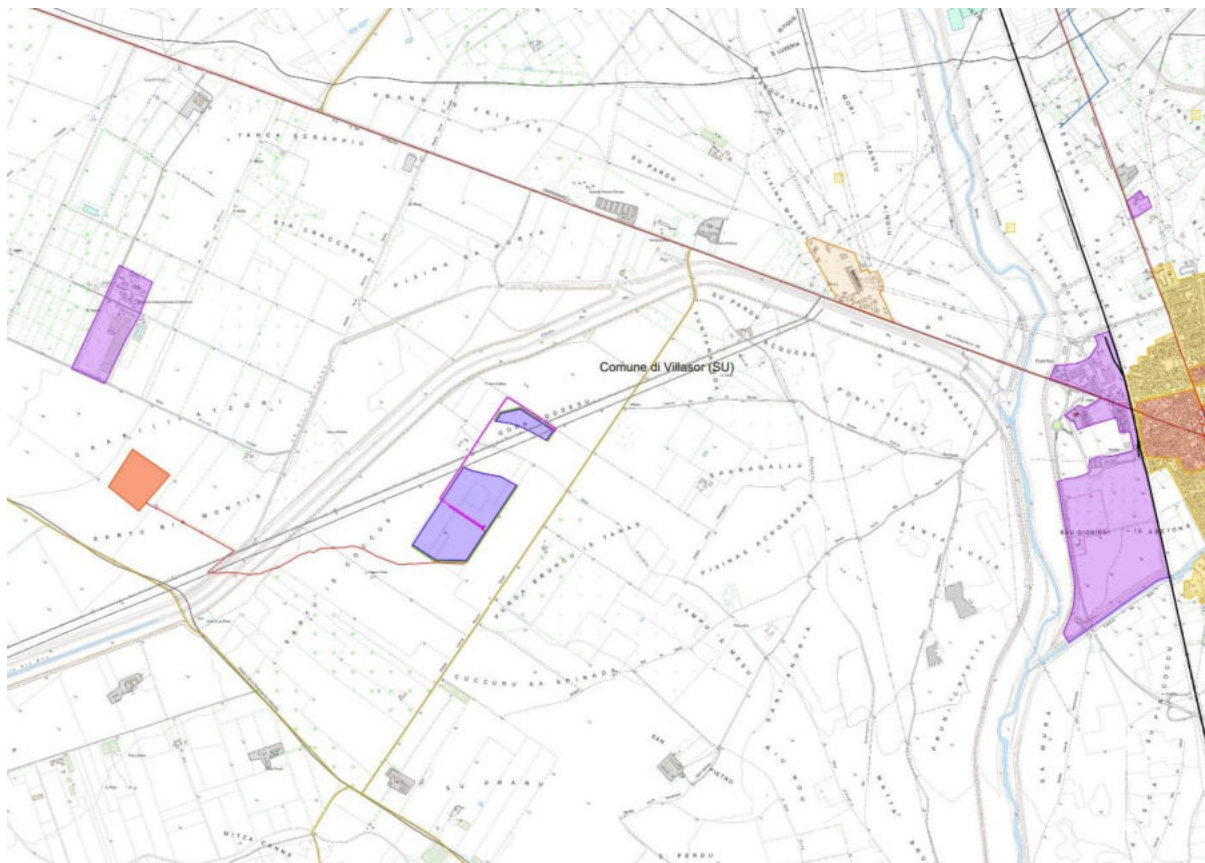


Figura 18 – Estratto dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO"

*Legenda delle componenti dell'impianto*

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



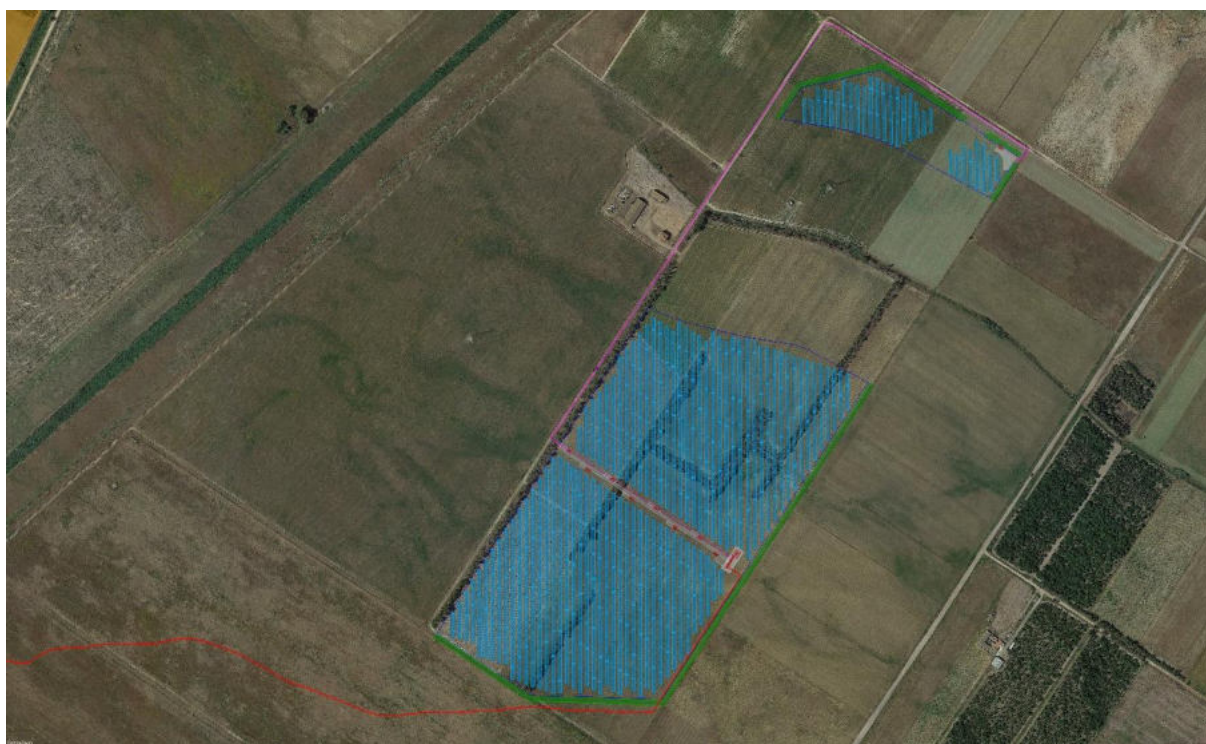
*Figura 19 - Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO - Particolare impianto*



**Legenda PPR Assetto Insediativo**



L'area impianto sembrerebbe interferire con una linea elettrica ma al di sotto della stessa e della sua fascia di asservimento non è stata posizionata nessuna componente di impianto, come visibile dall'immagine seguente. Mentre il cavidotto 30 kV, interrato su viabilità esistente, non interferisce con nessun elemento censito nell'Assetto Insediamento così come il cavidotto 36 kV.



*Figura 20 - Layout su ortofoto in relazione alla linea AT*

#### 2.4.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della regione Sardegna, redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, in virtù delle modifiche apportate è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella *Legge n. 183/1989*. L'art. 17 comma 4 mette in evidenza come il Piano di Assetto Idrogeologico si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che “prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica”.

Il PAI, secondo quanto previsto dall'art. 67 del D. Lgs. 152/2006, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. Il territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- *Sulcis;*
- *Tirso;*
- *Coghinas-Mannu-Temo;*
- *Liscia;*
- *Posada-Cedrino;*
- *Sud Orientale;*
- *Flumendosa-Campidaro-Cixerri.*

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce



fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.



*Figura 21 - Piano stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)  
Linee guida per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico  
e delle relative misure di salvaguardia.*

L'intero territorio comunale di Villasor, interessato dal progetto, secondo la perimetrazione dei sette Sub-Bacini, ricadrebbe all'interno del “Sub-Bacino Flumendosa Campidano - Cixerri”, compresi i cavidotti e la cabina utente per la consegna.

Si riporta una breve descrizione estratta dallo studio condotto sul Sub-Bacino “*RELAZIONE MONOGRAFICA DI BACINO IDROGRAFICO*”.

*A valle di Serramanna, il corso d'acqua prende il nome di Flumini Mannu, fino alla confluenza nello stagno di Santa Gilla, dopo uno sviluppo di circa 105 km, di cui circa 96 km classificati come asta principale. Il tratto principale è ulteriormente suddiviso in una classificazione che distingue il primo macrotratto denominato Flumini Mannu 041 (circa 63 km compresi tra il lago San Sebastiano e Serramanna) dal secondo macrotratto, arginato focivo, che dà il*

nome all'intera asta.

Dal punto di vista geomorfologico il riu Flumini Mannu presenta per tutto il tratto d'interesse (dall'abitato di Villasor alla foce) un tipo di alveo monocursale ad andamento rettilineo orientato N-S e si sviluppa interamente in pianura. L'asta è arginata sia in destra che in sinistra per tutta la sua lunghezza, mantenendo una larghezza stabile e uniforme della sezione di deflusso, con un profilo di fondo a bassa pendenza. La realizzazione delle arginature ha stabilizzato il tracciato planimetrico dell'alveo; al di fuori di esse il rilievo si individuano numerose evidenze delle piene storiche su entrambe le sponde, come pure le divagazioni storiche sono testimoniate dalle numerose tracce di modellamento fluviale ancora visibili.

Particolare attenzione meritano le confluenze, in sinistra di numerosi affluenti secondari: il Canale riu Malu, il riu Flumineddu, il riu de Giancu Meloni, il riu di Sestu ed il riu Mannu di San Sperate, i quali contribuiscono in maniera significativa all'apporto idrico e solido. I depositi alluvionali recenti localizzati in prossimità delle aree di confluenza sono prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, ancora in evoluzione e interessati dai processi di trasporto fluviale.

Nel settore prossimo alla foce e prospiciente la laguna di Santa Gilla, l'alveo mostra una sezione progressivamente più larga e meno incisa; tale conformazione è una diretta conseguenza dell'immissione in mare, che frena i processi di erosione di fondo favorendo per contro la deposizione del trasporto solido.

Il confronto tra la situazione attuale dell'alveo e quella riportata sulla cartografia I.G.M. risalente agli anni '40 dello scorso secolo, non evidenzia variazioni significative del tracciato dell'alveo.

Il tratto del Flumini Mannu oggetto della presente analisi ha inizio 2 km circa a monte del lago artificiale determinato dalla diga di Is Barroccus e termina nello stagno di Cagliari in prossimità di Elmas, per una lunghezza complessiva di circa 91,5 km. La geometria dei 91,5 km del Flumini Mannu oggetto di analisi è stata schematizzata sulla base di 128 sezioni

trasversali appositamente rilevate ai fini del presente studio, 4 nel macrotratto prelacuale (di cui un attraversamento ferroviario) e 124 in quello sublacuale (di cui 22 attraversamenti). Lungo i 3 km interessati dal lago della diga di Is Barroccus non è stata rilevata alcuna sezione topografica, in quanto il tratto non è stato oggetto della simulazione idraulica.

Le caratteristiche dei deflussi in piena, individuate attraverso le analisi idrauliche eseguite, sono descritte con riferimento alla suddivisione dell'asta del Flumini Mannu in sette tratti omogenei, di cui uno a monte del lago della diga di Is Barroccus e 6 a valle della stessa:

- il tratto sopralacuale, tra loc. C. Mura e la confluenza nel lago di San Sebastiano;
- il tratto 1, dalla diga Is Barroccus del lago artificiale al ponte denominato Genna Forra;
- il tratto 2, tra il ponte Genna Forra e l'abitato di Villamar;
- il tratto 3, da Villamar al ponte della S.S.547 presso l'abitato di Furtei;
- il tratto 4, da Furtei al ponte della S.S.131 Carlo Felice, a valle del serbatoio del Flumini Mannu;
- il tratto 5, tra il ponte della S.S.131 ed il ponte della linea ferroviaria Cagliari-Olbia;
- il tratto 6, tra il ponte della linea Cagliari-Olbia e la foce nello stagno di Cagliari.

Il Flumini Mannu nasce dal Tacco del Sarcidano ed attraversa, prima di giungere nel Campidano, le regioni della Marmilla e della Trexenta. Trae origine da alcuni rami secondari alimentati da sorgenti presenti nell'altipiano

calcareao del Sarcidano, si sviluppa nella Marmilla e, attraversando dapprima la piana del Campidano, sfocia in prossimità di Cagliari nello stagno di Santa Gilla.

Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'isola per i caratteri morfologici del suo bacino imbrifero; quasi la metà dello sviluppo lineare dell'asta attraversa infatti territori pianeggianti, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua che attraversano territori quasi esclusivamente montuosi.

Il suo bacino idrografico è delimitato a nord dall'altopiano del Sarcidano, a est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari.

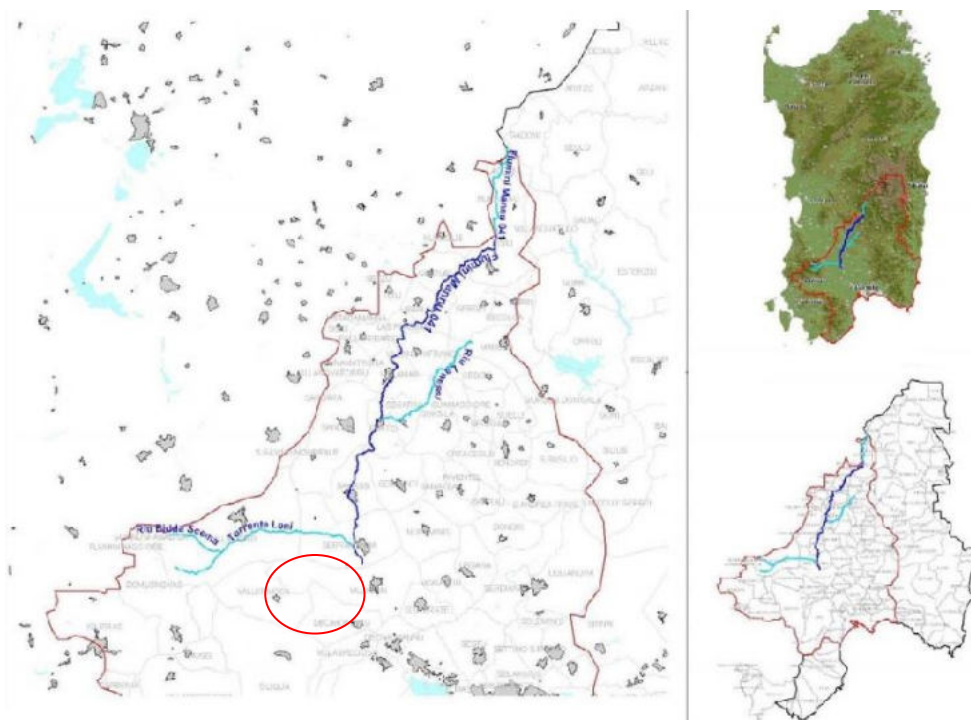


Figura 22 - Ubicazione del Flumini Mannu rispetto al territorio regionale

Di seguito si riporta un inquadramento su CTR in relazione al layout di impianto.

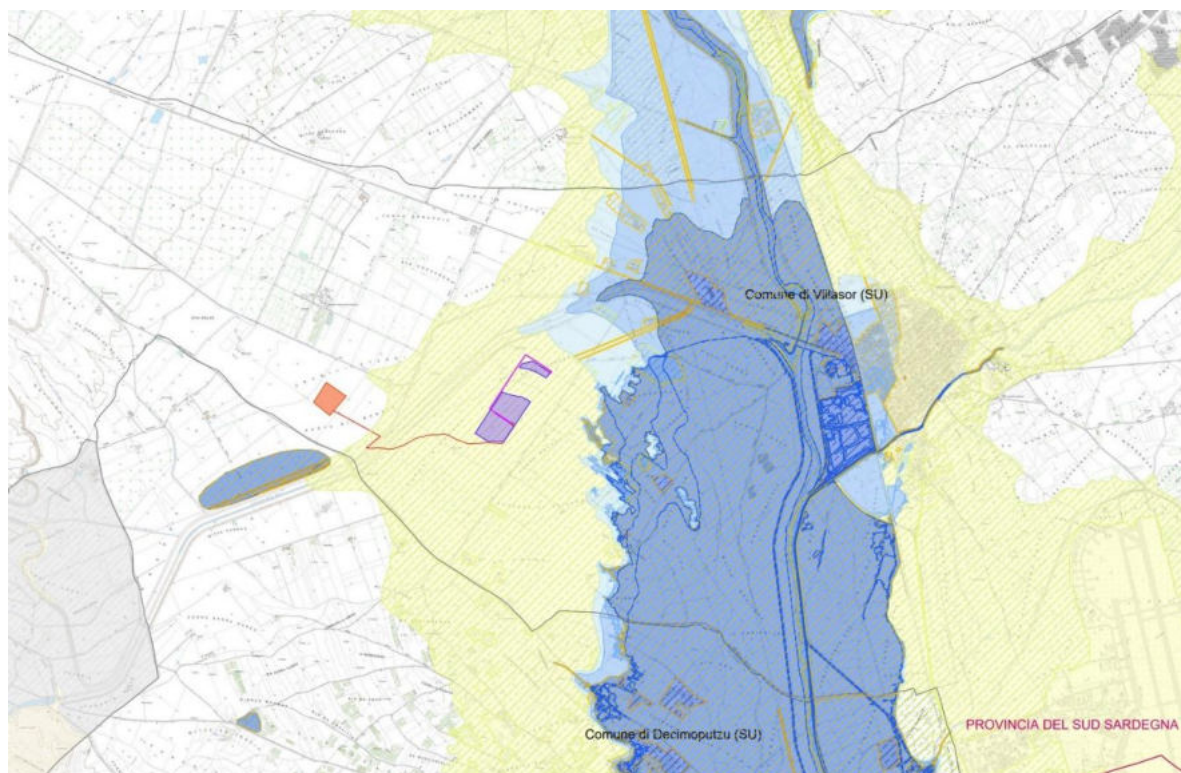


Figura 23 - Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su PAI"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



## PAI IDRAULICA - ALLUVIONI

RISCHIO IDRAULICO REV. Dic\_22  
(RISCHIO ALLUVIONI PAI)

	Ri1
	Ri2
	Ri3
	Ri4

PERICOLO IDRAULICO REV. Dic\_22  
(PERICOLO ALLUVIONI PAI)

	Hi*
	Hi0
	Hi1
	Hi2
	Hi3
	Hi4

## PAI GEOMORFOLOGIA - FRANA

RISCHIO GEOMORFOLOGICO REV. Dic\_22  
(RISCHIO FRANA PAI)

	Rg0
	Rg1
	Rg2
	Rg3
	Rg4

PERICOLO GEOMORFOLOGICO REV. Dic\_22  
(PERICOLO FRANA PAI)

	Hg0
	Hg1
	Hg2
	Hg3
	Hg4



Figura 24 - Inquadramento impianto su PAI - Particolare impianto

Dalle immagini precedenti, è possibile appurare che l'area impianto non interferisce con le aree PAI a rischio o

pericolosità elevate, si sovrappone infatti ad aree a pericolo idraulico Hi1 e rischio idraulico Ri1. Lo stesso vale per il cavidotto 30 kV (indicato con il colore magenta) e il cavidotto 36 kV (indicato con il colore rosso), che corrono lungo la viabilità. Pertanto, il progetto risulta essere coerente con il Piano stesso.

Per un migliore dettaglio è stato prodotto l’elaborato grafico a corredo del presente Studio, denominato:

- C23020S05-VA-PL-05-01 Inquadramento impianto su PAI.

### Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) Sardegna

Per completezza di informazioni si riportano le informazioni riguardanti il Quadro dei fenomeni franosi dell’isola.

Il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), ha lo scopo principale di fornire un quadro sinottico ed omogeneo sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo ai fini della valutazione del rischio da frana, della programmazione degli interventi di difesa del suolo e della pianificazione territoriale a scala nazionale e locale. I Soggetti istituzionali, per l’attuazione del Progetto IFFI, sono il Dipartimento Difesa del Suolo dell’APAT, le Regioni e le Province Autonome d’Italia. Il Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d’Italia dell’APAT, svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività, e la verifica di conformità dei dati alfanumerici e cartografici alle specifiche di progetto.

Con le Deliberazioni della Giunta Regionale n° 46/27 del 13.11.2000 e n° 27/68 del 07.08.2001, la Regione Sardegna ha aderito all’iniziativa per la realizzazione dell’Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.), organizzato in un Sistema Informativo Territoriale Unico, promossa nel gennaio 1997 dal Comitato dei Ministri per la difesa del suolo, ex lege 183/89. Un inventario dello stato di dissesto idrogeologico del territorio sardo che servirà anche da supporto per le scelte future di finanziamenti per la difesa del suolo.

I dati reperiti dell’area di impianto sono stati scaricati dai seguenti link:

- Ministero – Servizio WFS: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/>
- ISPRA: <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi?@=39.36950954349874,8.893518671475734,14>

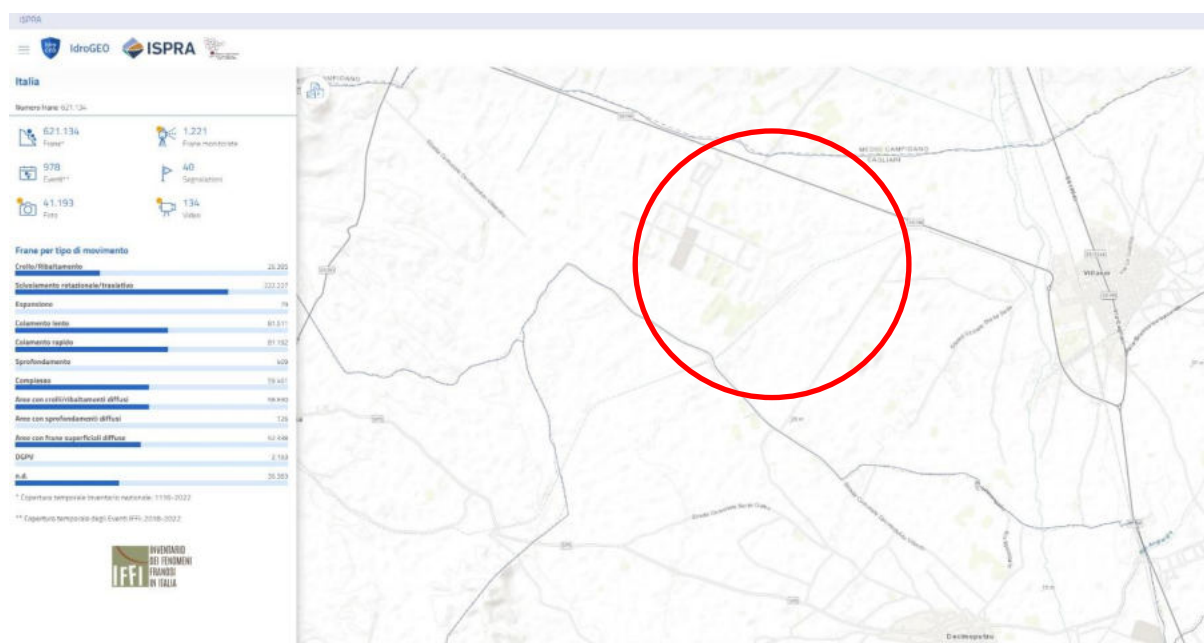



Figura 25 - Indicazione dell'area di impianto rispetto alle frane individuate dall'ISPRA

	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</b></p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	 Ingegneria & Innovazione		
		31/07/2023	REV: 01	Pag.62

L'area di impianto non interferisce con le Frane catalogate dall'ISPRA nel Comune di Villasor. Pertanto, il progetto risulta essere coerente con il Progetto IFFI.

#### **2.4.7 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna**

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il PFAR disciplina:

- a) l'indicazione degli orientamenti gestionali per le specifiche azioni di intervento forestale;
- b) il coordinamento dei livelli successivi della pianificazione all'interno di un quadro di analisi impostato sulla compartimentazione del territorio in distretti forestali;
- c) i criteri per il riconoscimento e l'individuazione dei distretti forestali quali ambiti territoriali ottimali di riferimento per la pianificazione di livello intermedio, espressione di unità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistiche e storicoculturali distinte e riconoscibili e la concreta individuazione dei distretti forestali;
- d) gli strumenti conoscitivi alla base dell'implementazione della pianificazione a livello intermedio e particolareggiato;
- e) l'individuazione delle linee strategiche di intervento per il settore pubblico e privato, le priorità e i progetti di valenza regionale da attuarsi in programmazione diretta.

Il PFAR, espletata la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche ed integrazioni, è approvato dalla Giunta regionale previo parere della Commissione consiliare competente, da rendersi entro trenta giorni decorsi i quali si intende acquisito. Il Piano ha una durata di dieci anni a decorrere dalla data di approvazione definitiva e resta in vigore fino all'approvazione del nuovo Piano.

Il PFAR è coerente con il Piano paesaggistico regionale (PPR) di cui all'articolo 135 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137), e successive modifiche ed integrazioni, con il Piano di assetto idrogeologico (PAI) di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183 (Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo) e al decreto legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito in legge dall'articolo 1 della legge 3 agosto 1998, n. 267 (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania), e successive modifiche ed integrazioni, e coordinato con i Piani di bacino di cui all'articolo 66 del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modifiche ed integrazioni, con il Piano faunistico venatorio regionale di cui all'articolo 19 della legge regionale 29 luglio 1998, n. 23 (Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna), con il Piano energetico ambientale regionale (PEAR), nonché con i principali strumenti di pianificazione regionale.

Tra gli obiettivi del Piano vi sono i problemi che il piano forestale si impegna ad affrontare in parte sono gli stessi del passato, ma la loro soluzione non può essere riconducibile all'impostazione e alle logiche di allora. In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile è oggi necessario individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali. Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare

il contesto forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo, produttivo. Il Piano forestale dunque sposta l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni.

L'unità territoriale di riferimento per la pianificazione di area vasta è il distretto forestale, definito come una porzione di territorio in cui si riconosce una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali. I confini dei distretti ricalcano i limiti amministrativi comunali. Il Piano forestale territoriale di distretto (PFTD) contiene l'analisi di dettaglio del distretto forestale e individua le destinazioni funzionali degli ambiti forestali valutandone le potenzialità e valorizzando l'integrazione fra le diverse funzioni assolte dal bosco. Il PFTD definisce le linee gestionali più efficaci in relazione alle diverse vocazioni dei sistemi boscati, individua gli interventi strutturali e infrastrutturali correlati ed evidenzia gli strumenti finanziari potenzialmente disponibili a supporto della sua implementazione. Il PFTD si configura come piano di settore, realizza la VAS ed è predisposto in coerenza con gli atti di programmazione e pianificazione sovraordinati vigenti (PPR, PAI, PSFF).

A livello regionale sono stati individuati 25 distretti forestali.

Il PFTD ha una durata decennale.

L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ha condotto una prima sperimentazione della pianificazione distrettuale per il distretto pilota dell'Arci-Grighine. Le attività sono state sviluppate nell'ambito del progetto Foresta Modello finanziato dal programma Med di cooperazione transnazionale, conclusosi nel 2012.

Nell'ambito della stessa sperimentazione è stata realizzata la Carta delle Sottocategorie Forestali del Distretto Forestale dell'Arci-Grighine.

Nel 2016, l'Università degli Studi di Sassari, sulla base di una collaborazione istituita con l'Assessorato Difesa Ambiente ha proposto una revisione del documento, attualmente nella disponibilità della Regione, per l'elaborazione dello schema preliminare di piano che, ai sensi dell'art. 7 comma 5 della Legge forestale regionale, dovrà essere predisposto a cura della Agenzia Forestas con il coordinamento dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

Le foreste rappresentano un bene collettivo di straordinaria valenza naturalistica, ambientale, storica ed economica.

Il 50% circa del territorio regionale è interessato da formazioni forestali e preforestali, un patrimonio di grande rilevanza che pone la Sardegna tra le regioni italiane con la maggiore copertura boschiva. Si tratta di boschi prevalentemente costituiti da leccete, sugherete e in subordine i querceti caducifogli, cui si aggiungono le diverse categorie di conifere introdotte con i rimboschimenti del XX secolo tra cui si distinguono le pinete di pini mediterranei.

Il 35% circa delle aree forestali è patrimonio pubblico afferente per i due terzi alle proprietà comunali e, per la restante parte a Stato e Regione. La quasi totalità delle foreste demaniali rientra nella rete ecologica regionale: Parchi Naturali Regionali, Oasi di protezione faunistica, Siti di Interesse Comunitario.

La legge forestale della Sardegna, disciplina la multifunzionalità dei sistemi forestali per un uso sostenibile della risorsa, in armonia con i criteri della Gestione Forestale Sostenibile (GFS), definiti in ambito europeo nel corso delle Conferenze Interministeriali per la protezione delle foreste (MCPFE).

La normativa di riferimento è la Legge regionale del 28.04.2016 “Legge forestale della Sardegna” e ss.mm.ii..

Relativamente alle Autorizzazioni e prescrizioni si riporta quanto segue:

(Art.2 del Decreto N.24/CFVA approvato con Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n.24/CFVA del 23



agosto 2006 “Prescrizioni di massima e di polizia forestale per i boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico”):

*Sono soggette ad autorizzazione del Comitato Forestale (d’ora in avanti individuato a norma della L.R. 22.04. 2002 n° 7, art. 14 17, nella Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale) le trasformazioni di bosco o di terreno saldo in altra qualità di coltura ai sensi dell’art. 7 del R.D.L. 30.12.1923 n° 3267 e del R.D.1126/1926; la chiusura e la riapertura al pascolo, l’approvazione dei Piani di coltura e Conservazione e dei Piani economici degli Enti e dei privati, l’approvazione dell’elenco dei boschi in situazioni speciali.*

*Sono soggette ad autorizzazione del Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale del Corpo forestale e di V.A. competente per territorio, d’ora in avanti semplicemente denominato S.T.I.R., la conversione (nei soli casi previsti all’art. 4) dei boschi d’alto fusto in qualsiasi forma di trattamento a ceduo e la conversione dei cedui composti in ceduo semplice, il taglio dei boschi in situazioni speciali, lo scortecciamento degli alberi (esclusa la sughera, per la quale valgono le norme della L.R. 09.02.1994 n° 4), la raccolta di erba all’interno dei boschi, l’utilizzo di macchine scuotitrici nella raccolta del seme, il taglio di alberi di Natale nei terreni pubblici, il transito del bestiame nei boschi chiusi al pascolo, i tagli definitivi a raso nelle fustaie coetanee, il taglio saltuario nelle fustaie disetanee, il taglio delle matricine del ceduo composto, il taglio di piante prive di facoltà pollonifera, il taglio dei cedui prima del turno prescritto, il rinnovo dei pascoli esistenti, l’impianto di nuovi boschi.*

*Possono essere soggetti a prescrizioni speciali del S.T.I.R. ai sensi dell’art. 20 del R.D. 1126/1926 tutti quei lavori di movimento terra che, pur assoggettati all’obbligo di sola dichiarazione di inizio di attività, possano determinare i danni previsti all’art. 1 del R.D.L. 30.12.1923 n° 3267, ed in particolare lo sradicamento di piante e di ceppaie nei boschi d’alto fusto e nei cedui, la rinnovazione artificiale posticipata del bosco dopo il taglio di utilizzazione finale, l’allestimento e lo sgombero dei residui della tagliata, la resinazione, la prevenzione di malattie nei boschi, il taglio di matricine diverso da quanto prescritto per i cedui semplici matricinati, le operazioni colturali nei boschi cedui, il controllo del pascolo nei terreni nudi degradati, il taglio degli arbusti, il rinnovo di pascoli esistenti, il ripristino e la manutenzione di strade e l’apertura di viabilità secondaria, la raccolta ed estrazione di materiali inerti, gli altri movimenti di terra.>>*

**Dal Piano Forestale Ambientale Regionale l’area di impianto ricade all’interno del Distretto 20 – Campidano.**

Il distretto si estende, con una forma allungata, in direzione SE-NO all'interno della fossa campidanese, racchiudendo al suo interno il basso ed il medio Campidano. La vasta area pianeggiante è prevalentemente costituita da una potente coltre di materiali detritici che hanno colmato la fossa durante le fasi di approfondimento, a spese del basamento che, in seguito ad un energico ringiovanimento del rilievo, è stato sottoposto ad un intenso processo di smantellamento. I depositi continentali più antichi, noti come Formazione di Samassi del Pliocene inferiore, oggi affiorano in modo discontinuo lungo l'asse centro orientale del distretto, da San Gavino fino a Cagliari, e sono costituiti da depositi fluvio-deltizi prevalentemente conglomeratici. I sedimenti più rappresentati in affioramento sono i depositi alluvionali noti in letteratura come Alluvioni antiche. Si tratta di depositi fluviali di conoide o di piana, costituiti da conglomerati, ghiaie e sabbie a matrice argillosa spesso intensamente ferrettizzati. Questi depositi sono stati successivamente incisi in vari ordini di terrazzi a causa delle variazioni del livello di base dei corsi d'acqua indotte dalla oscillazioni eustatiche pleistoceniche, ed interessano il settore occidentale del distretto a Nord di Decimomannu e l'area rurale cagliaritano oltre la cinta di conurbazione cresciuta intorno alla città di Cagliari.



La piana è drenata dal sistema idrografico del Flumini Mannu, che raccoglie le acque del Rio Leni all'altezza di Serramanna e del Rio Cixerri presso San Sperate. I corsi d'acqua scorrono oggi entro argini o canali artificiali costruiti per limitare le esondazioni che interessavano le aree più depresse della piana. Il Flumini Mannu sfocia entro il sistema lagunare di Santa Gilla, una delle più estese ed importanti zone umide della Sardegna. Lo stagno di Santa Gilla con le saline di Macchiareddu, lo stagno di Molentargius con le saline di Cagliari e lo stagno di Quartu S.E., costituiscono un vasto compendio lagunare salmastro che circonda Cagliari e che si affaccia sul perimetro sabbioso litorale del Golfo degli Angeli. Nell'entroterra di Cagliari, tra i monti del Sarrabus ed il mare, si sono formati alcuni stagni endoreici, compresi tra i terrazzi sedimentari come su Stani Saliu di Sestu, San Forzorio e Sedda moddizzi di Quartu, oggi interessati da un progressivo processo di interrimento, o il Simbirizzi attualmente utilizzato come serbatoio per l'approvvigionamento idrico potabile dell'area Cagliaritano. Il Campidano costituisce la più vasta zona agricola della Sardegna, profondamente modificata dall'opera dell'uomo per la coltivazione dei cereali. Il paesaggio agrario oggi è molto diversificato per l'introduzione delle colture orticole e della frutticoltura in seguito al miglioramento fondiario che ha interessato vaste porzioni di territorio. La vegetazione spontanea è confinata alle zone colpite dall'abbandono colturale e su alcuni versanti collinari ai margini della pianura.

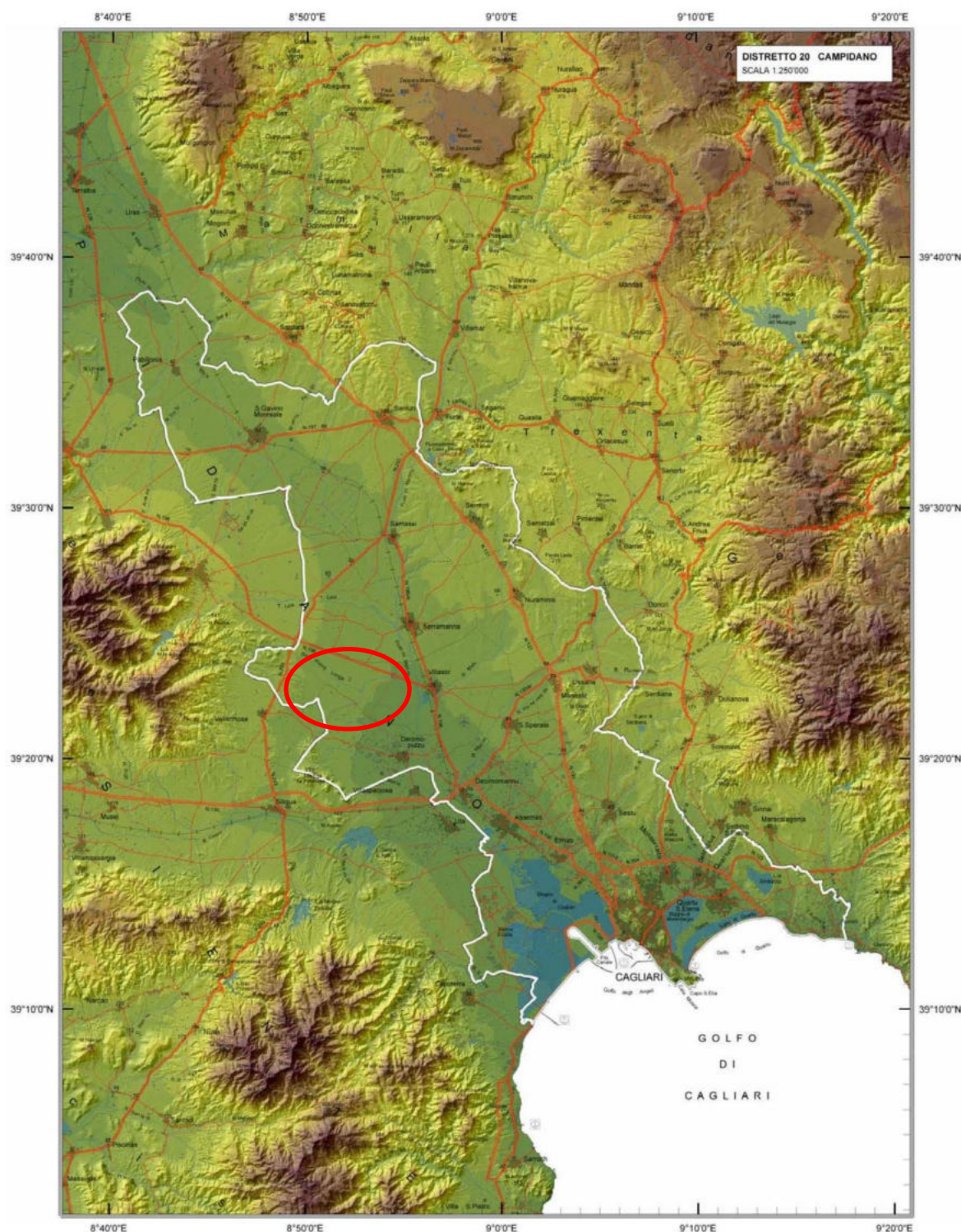
Di seguito si riportano le Cartografie tematiche in allegato al Piano Forestale Ambientale Regionale del Distretto

*20-Campidano:*

- *Tav. 1 Carta fisica*
- *Tav. 2 Carta delle unità di paesaggio*
- *Tav. 3 Carta delle serie di vegetazione*
- *Tav. 4 Carta dell'uso del suolo*
- *Tav. 5 Aree istituite di tutela naturalistica*
- *Tav. 6 Gestione forestale pubblica*
- *Tav. 7 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98), Inventario fenomeni franosi*
- *Tav. 8 Carta della propensione potenziale all'erosione*
- *Tav. 9 Aree a vocazione sughericola*



- **Carta Fisica**



*Figura 26 - Carta Fisica - Piano Forestale Ambientale Regionale*

- **Carta delle Unità di Paesaggio**

L'Area del layout di impianto è caratterizzata dal “Paesaggio da Pianure aperte, costiere e di fondovalle



(9)".

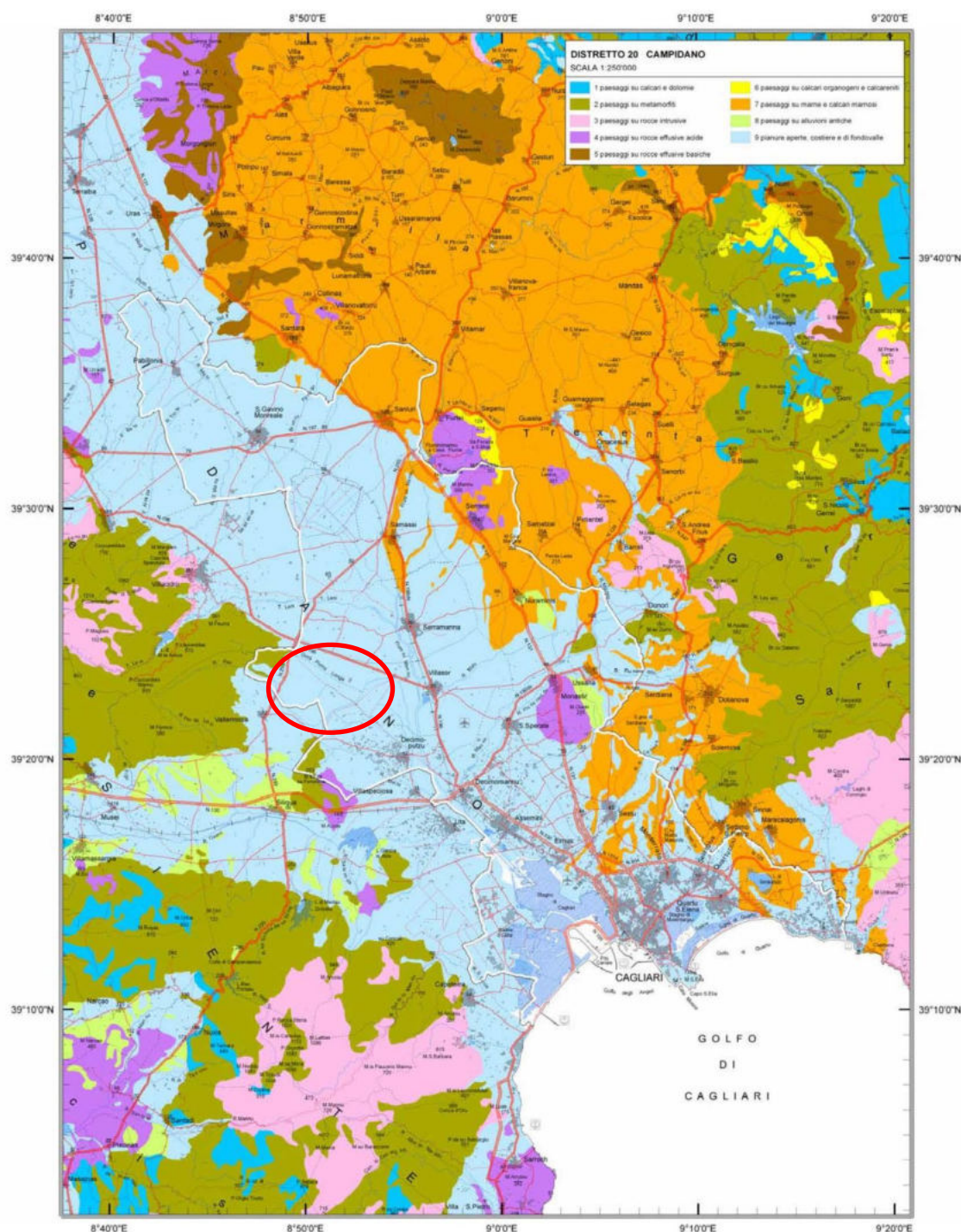


Figura 27 - Carta delle Unità di Paesaggio - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 20 Campidano

- Carta delle Serie di vegetazione**

L'Area del layout di impianto è caratterizzata dalla Serie Vegetazionale Serie 19: serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*)



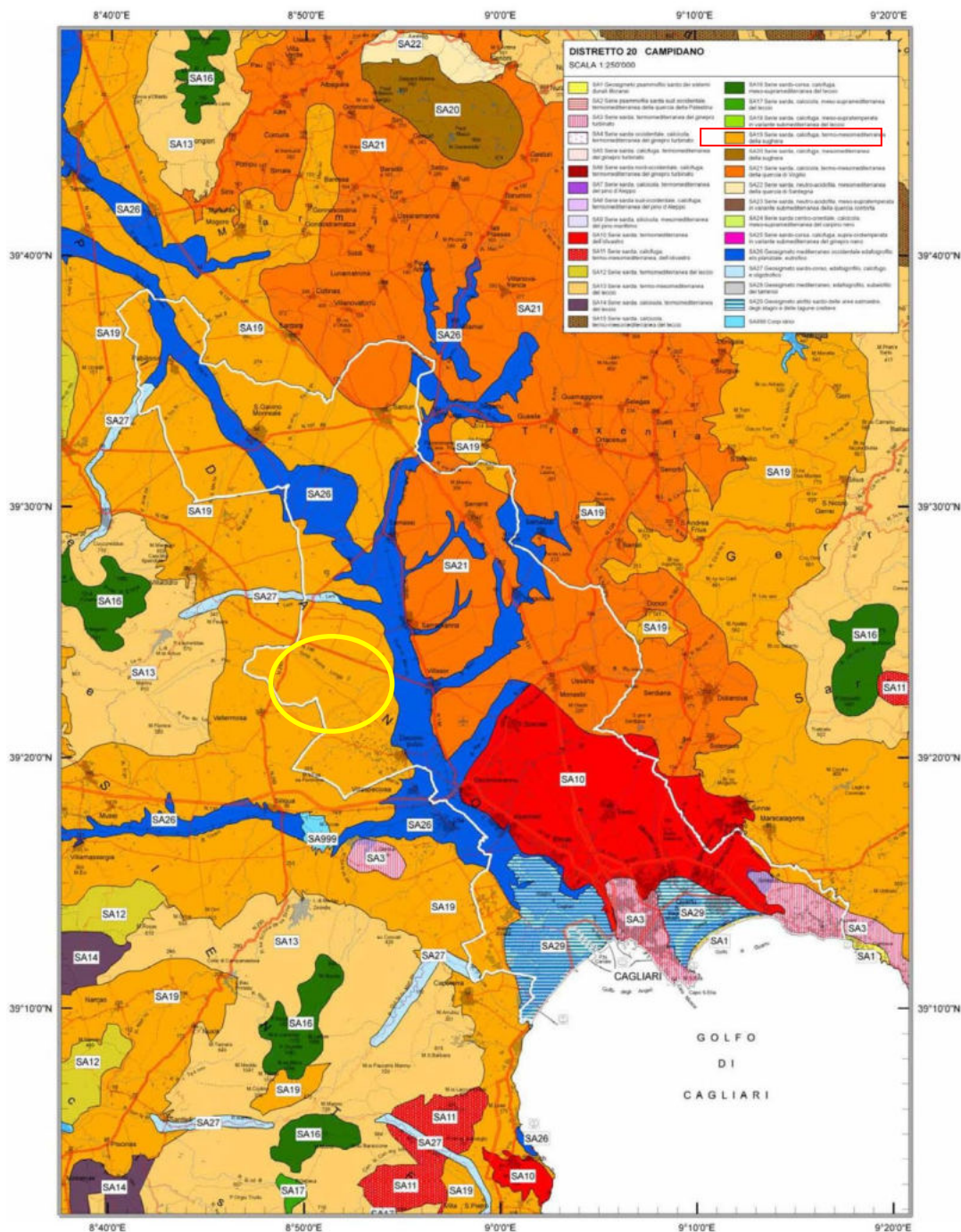


Figura 28 - Carta delle Serie di Vegetazione - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 20 Campidano

Inoltre, per completezza di informazioni, di seguito si riporta un estratto dell’elaborato grafico “Carta della vegetazione” prodotta a corredo del presente Studio. La stessa riporta che l’area di impianto ricadrebbe in zona “Serie 19”. Si rimanda all’elaborato:

- C23020S05-VA-PL-06-01 - Carta della Vegetazione



Figura 29 - Stralcio dell'elaborato grafico "Carta della vegetazione"

**Legenda delle componenti dell'impianto**

- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

**Legenda Carta della vegetazione**

- Descrizione: SA19 - Serie sarda, termo-mesomediterranea, della sughera
- Descrizione: SA20 - Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera
- Descrizione: SA26 - Geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico

• **Carta Uso del Suolo**

L'Area del layout di impianto è caratterizzata dal "Sistemi agricoli intensivi", che non interferiscono con le componenti del progetto.

*Nei sistemi agricoli intensivi e semintensivi sono state aggregate le classi dei seminativi, delle colture arboree permanenti e gli impianti di arboricoltura localizzati in contesti agricoli i quali sono classificabili come sistemi arborei fuori foresta.*



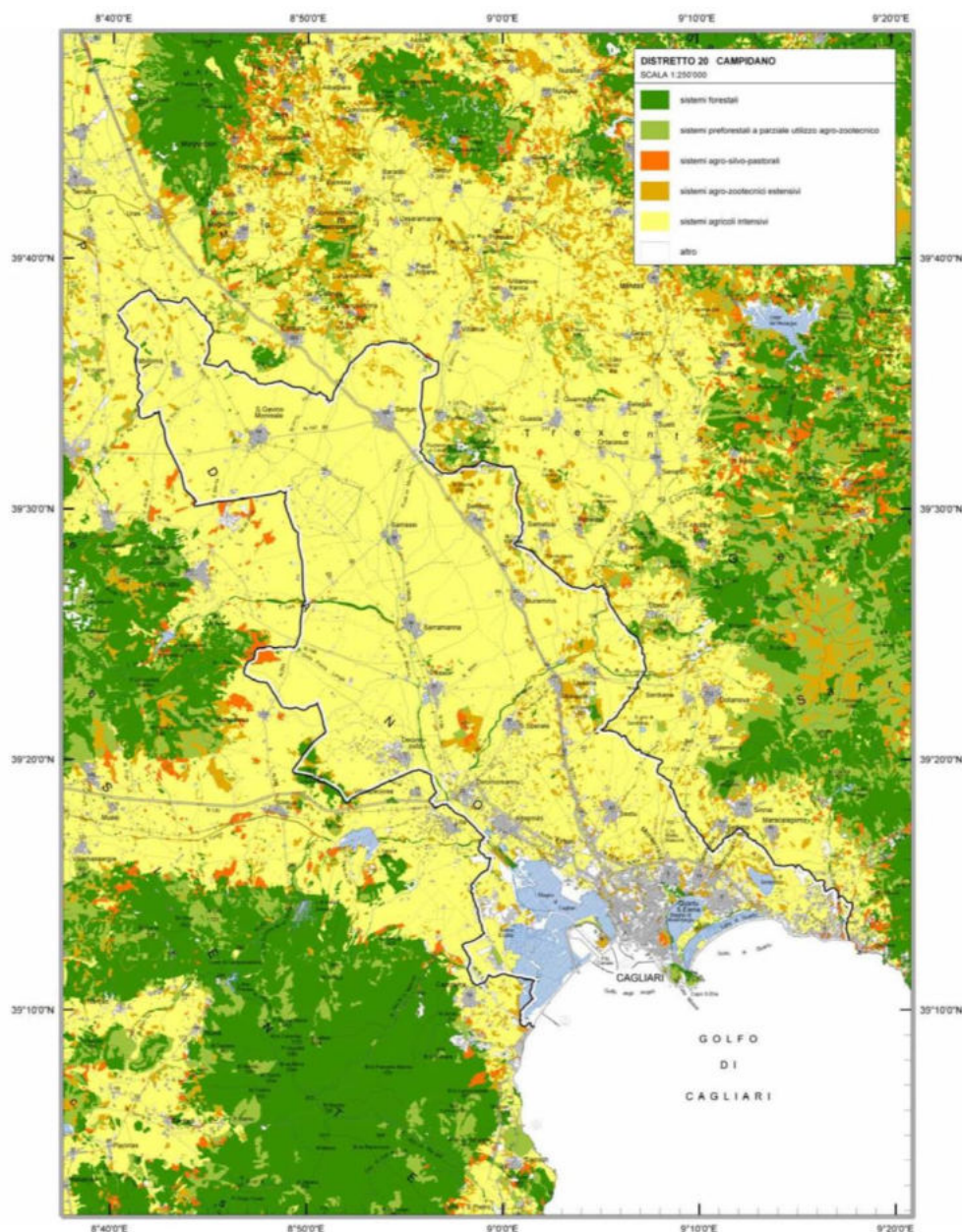


Figura 30 - Carta Uso del Suolo - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 20 Campidano

Inoltre, di seguito si riporta un estratto dell'elaborato grafico “Carta Uso del Suolo” a corredo del presente Studio denominato come segue con l’inserimento del layout di impianto:

- C23020S05-VA-PL-07-01 - Carta Uso del Suolo



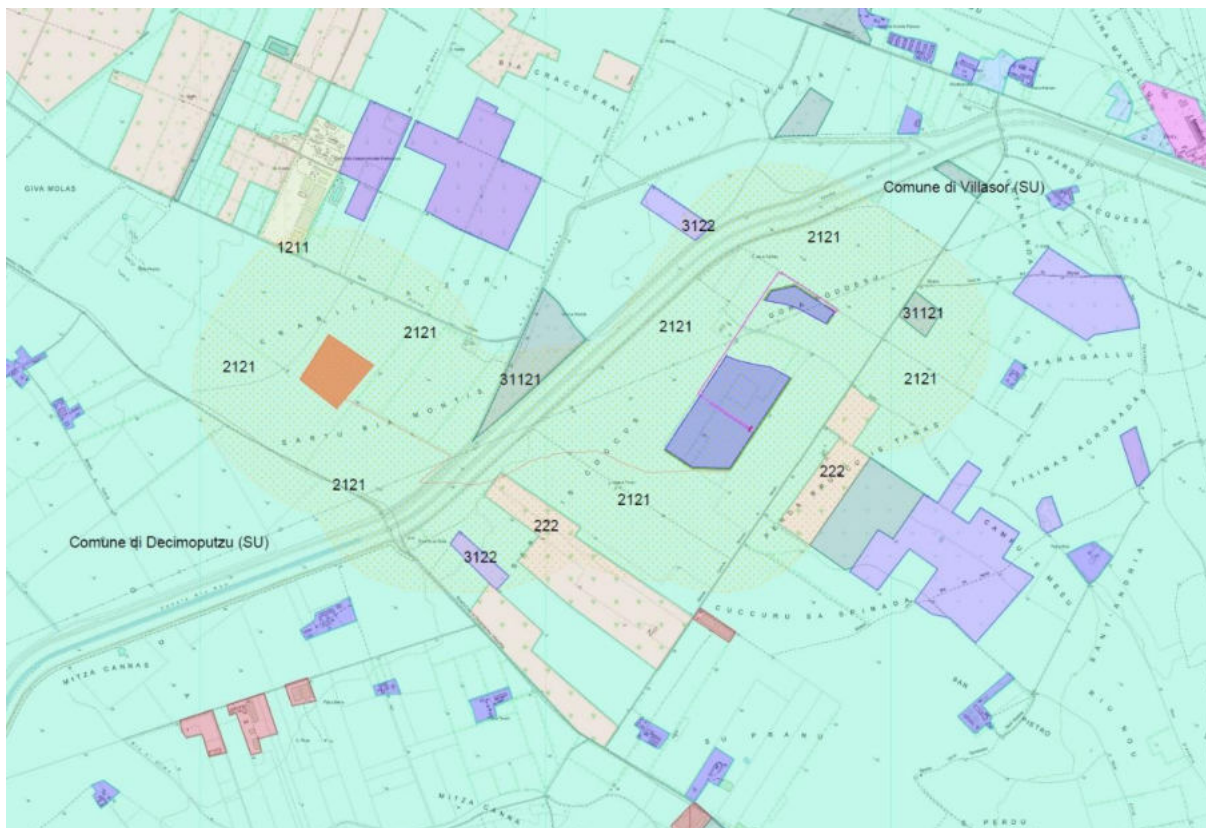


Figura 31 - Stralcio dell'elaborato grafico "Carta Uso del Suolo"

Legenda delle componenti dell'impianto

- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

- 1.1 - Zone urbanizzate**
  - 1111 - Tessuto residenziale compatto e denso
  - 1112 - Tessuto residenziale rado
  - 1122 - Fabbricati rurali
- 1.2 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali**
  - 1211 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi
  - 1212 - Insediamenti di grandi impianti di servizi
  - 1224 - Impianti a servizio delle reti di distribuzione
- 1.3 - Zone estrattive, discariche e cantieri**
  - 1322 - Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
  - 133 - Cantieri
- 1.4 - Zone verdi artificiali non agricole**
  - 1421 - Aree ricreative e sportive
- 2.1 - Seminativi**
  - 2112 - Prati artificiali
  - 2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
  - 2124 - Colture in serra
- 2.2 - Colture permanenti**
  - 221 - Vigneti
  - 222 - Frutteti e frutti minori
  - 223 - Oliveti
- 2.4 - Zone agricole eterogenee**
  - 2411 - Colture temporanee associate all'olio
- 2.412 - Colture temporanee associate al vigneto**
- 2.413 - Colture temporanee associate ad altre colture permanenti**
- 2.42 - Sistemi culturali e particolari complessi**
- 2.44 - Aree agroforestali**
- 3.1 - Zone boscate**
  - 31121 - Pioppeti, saliceti, eucalipti ecc. anche in formazioni miste
  - 31122 - Sugherete
  - 3122 - Arboricoltura con essenze forestali di conifere
- 3.2 - Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee**
  - 321 - Aree a pascolo naturale
  - 3222 - Formazioni di ripa non arboree
  - 3231 - Macchia Mediterranea
  - 3232 - Gariga
  - 3241 - Aree a ricolonizzazione naturale
- 4.1 - Zone umide interne**
  - 411 - Paludi interne
- 5.1 - Acque continentali**
  - 5122 - Bacini artificiali

- **Carta delle Aree istituite di tutela naturalistica**

Nei pressi dell'area di impianto vi è la presenza di un “Oasi – CA9 – Consorzio Provinciale Frutticoltura” (Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n. 407 del 17 maggio 1988).

Tale area non interferisce con il layout di impianto.

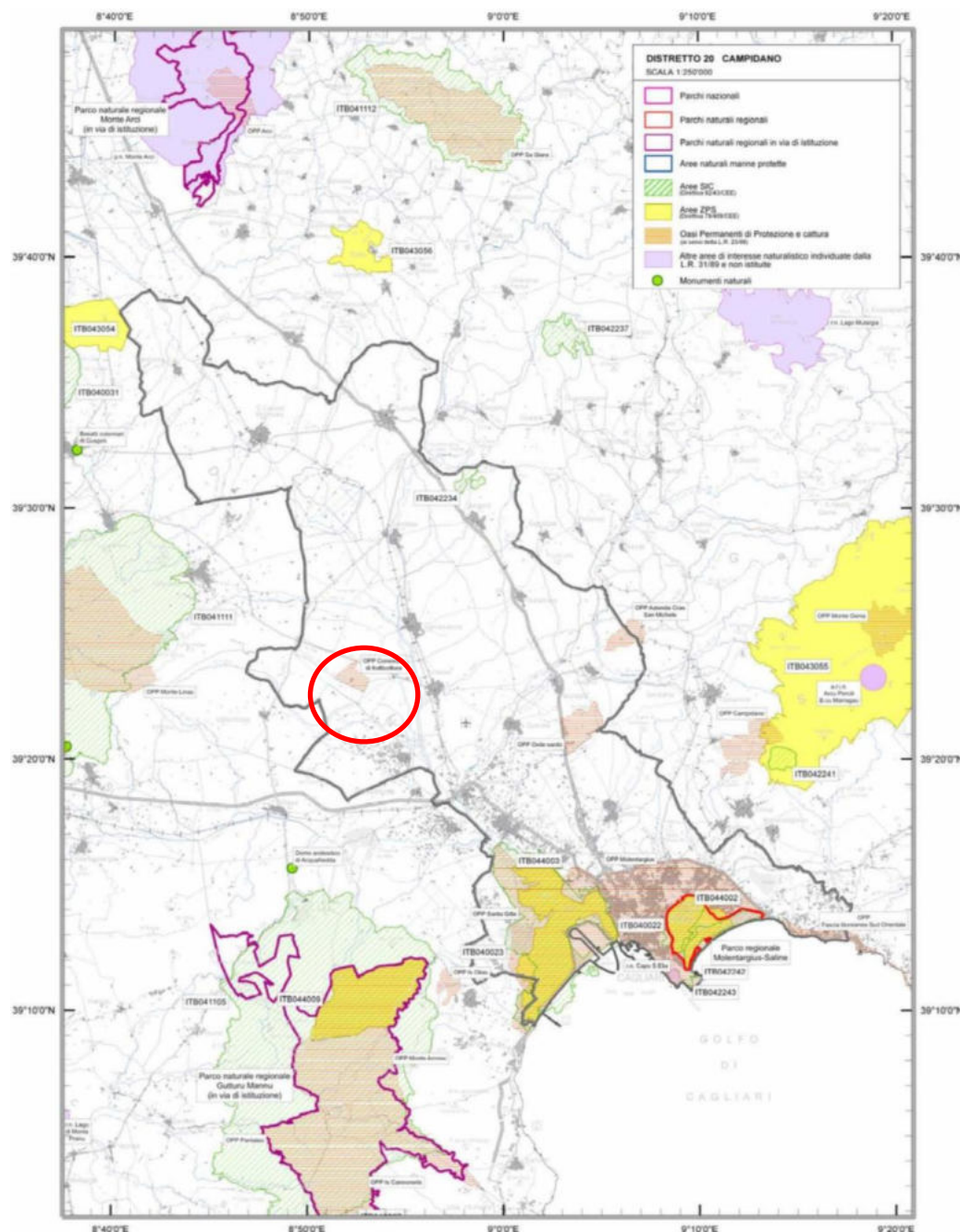
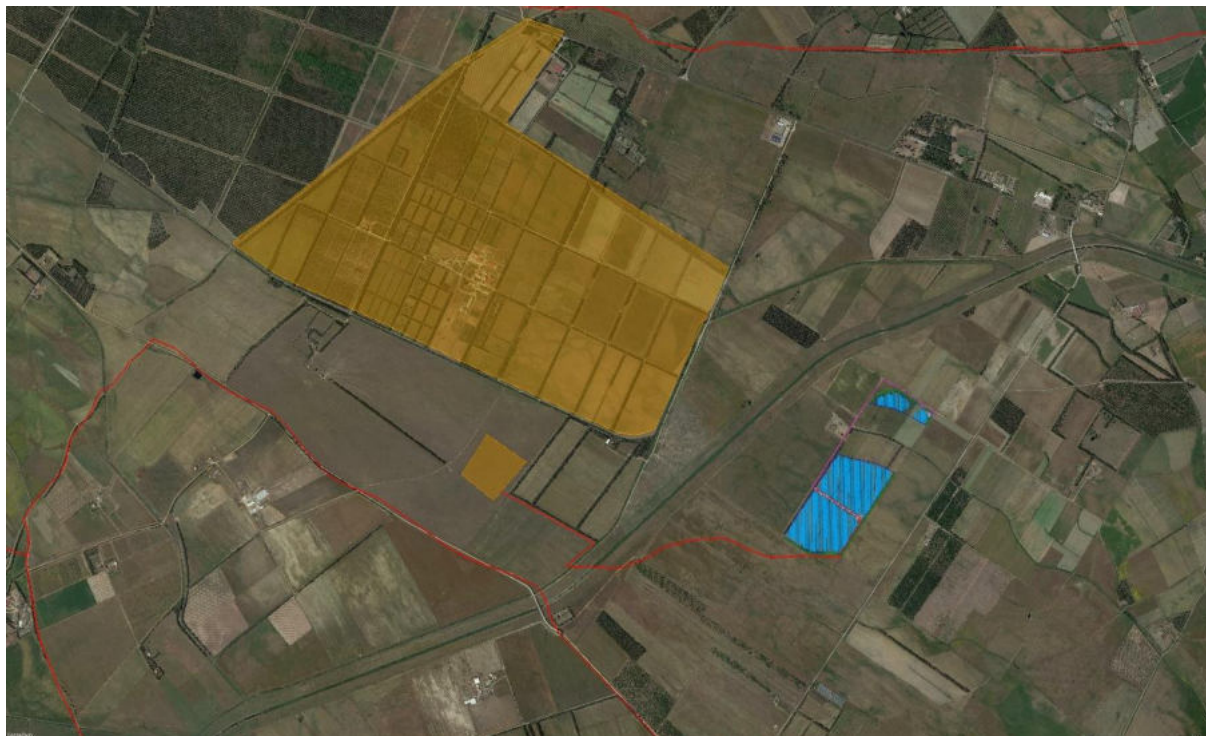


Figura 32 - Aree istituite di tutela naturalistica - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 20 Campidano

A tal proposito, come mostra l'immagine seguente, si riporta che l'ubicazione dell'impianto e le sue componenti (inclusi i cavidotti interrati, indicati con il colore magenta e verde) non si sovrappongono all'area del Consorzio e pertanto non vi è interferenza.





*Figura 33 - Individuazione delle Aree istituite di tutela naturalistica in prossimità del Layout di impianto su Ortofoto*

- **Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi**

L'Area di impianto non interferisce con il Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), non interferisce con il Catalogo IFFI e non interferisce con le aree a pericolo di frana e di esondazione PAI, indicate nel P.F.A.R..

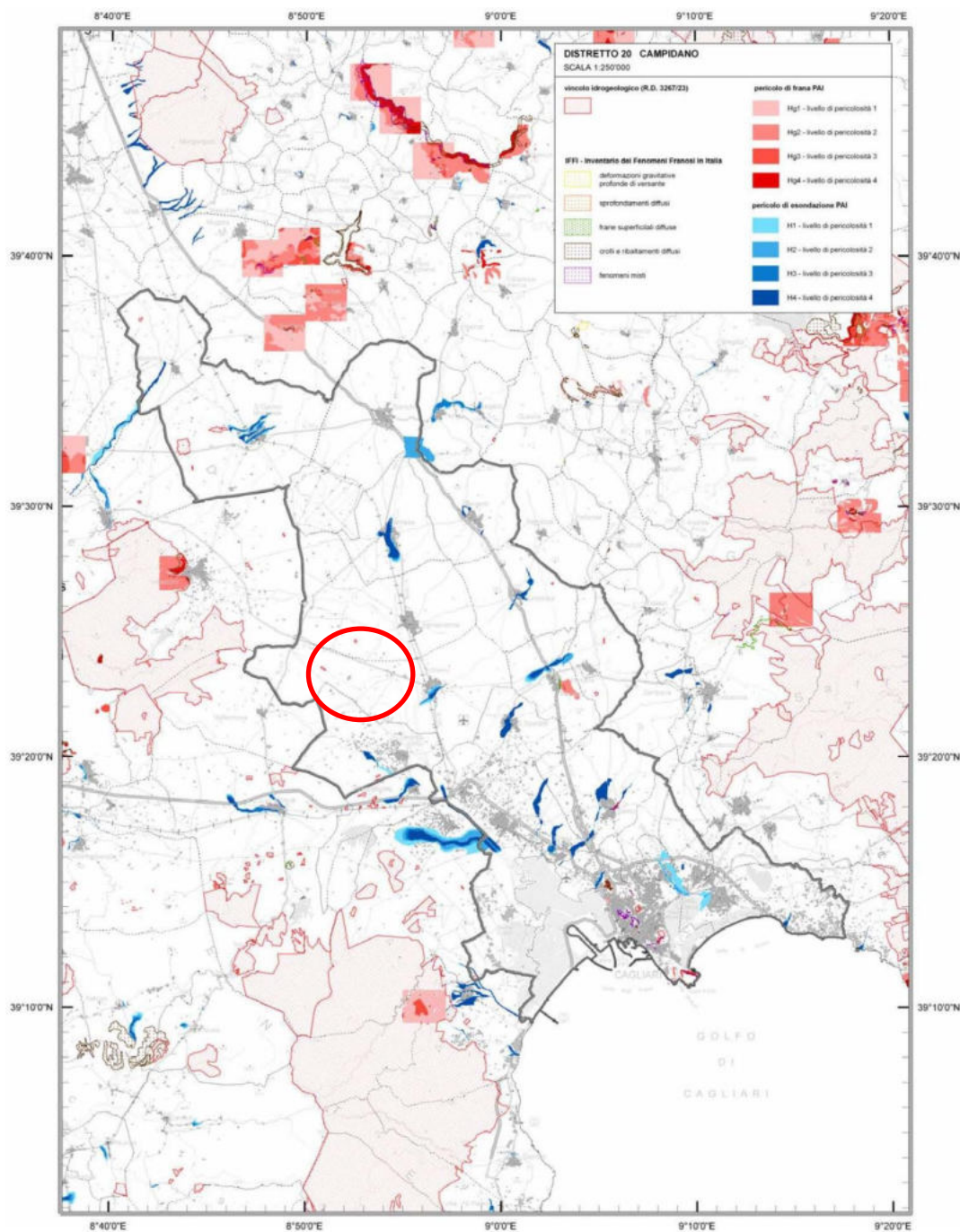


Figura 34 - Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 20 Campidano

- Aree a vocazione sughericola**

L'Area di impianto non interferisce con aree classificate come sugherete e ricade all'interno di aree a gestione forestale pubblica EFS.



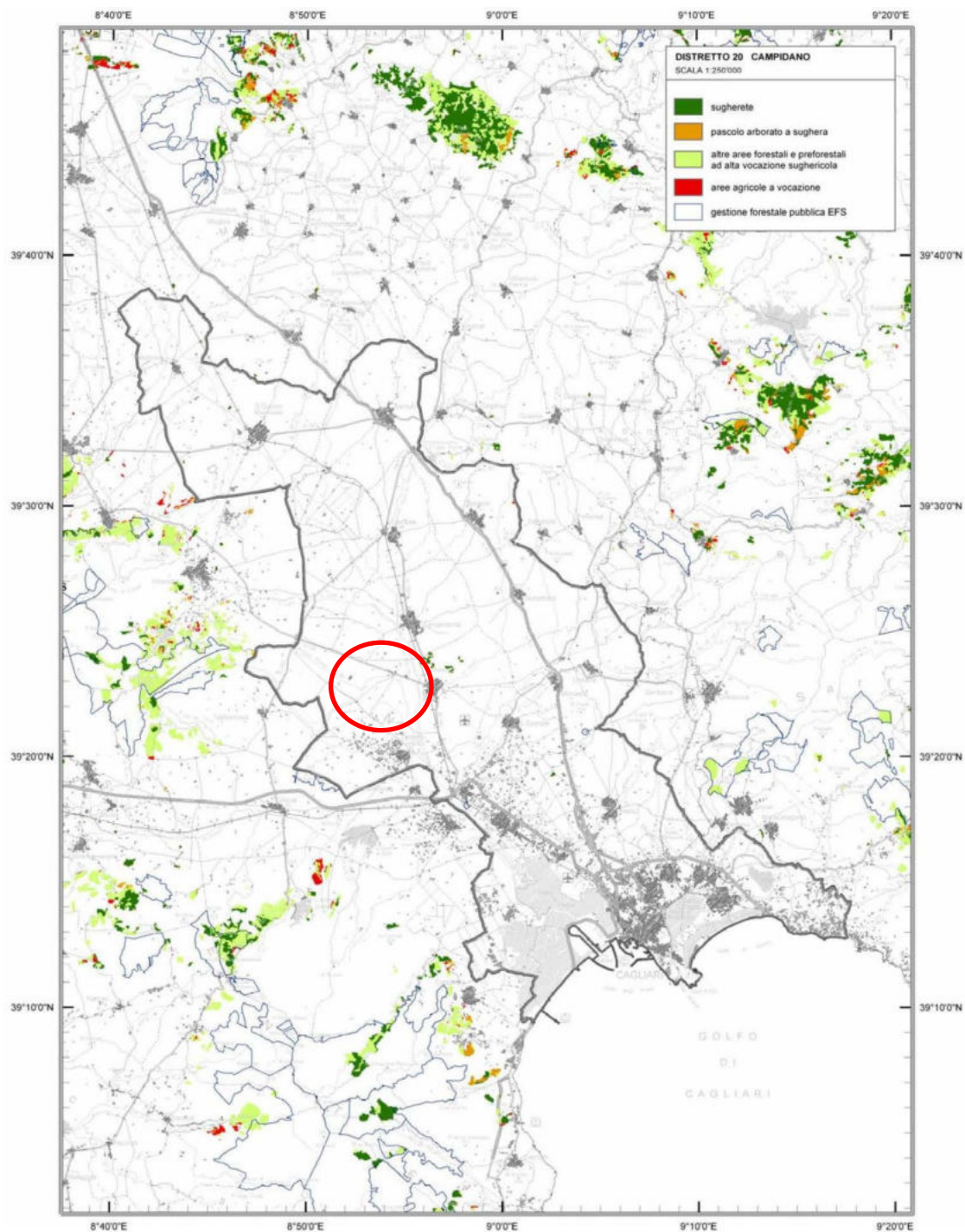


Figura 35 - Aree a vocazione sughericola - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 20 Campidano

• **Gestione Forestale Pubblica EFS**

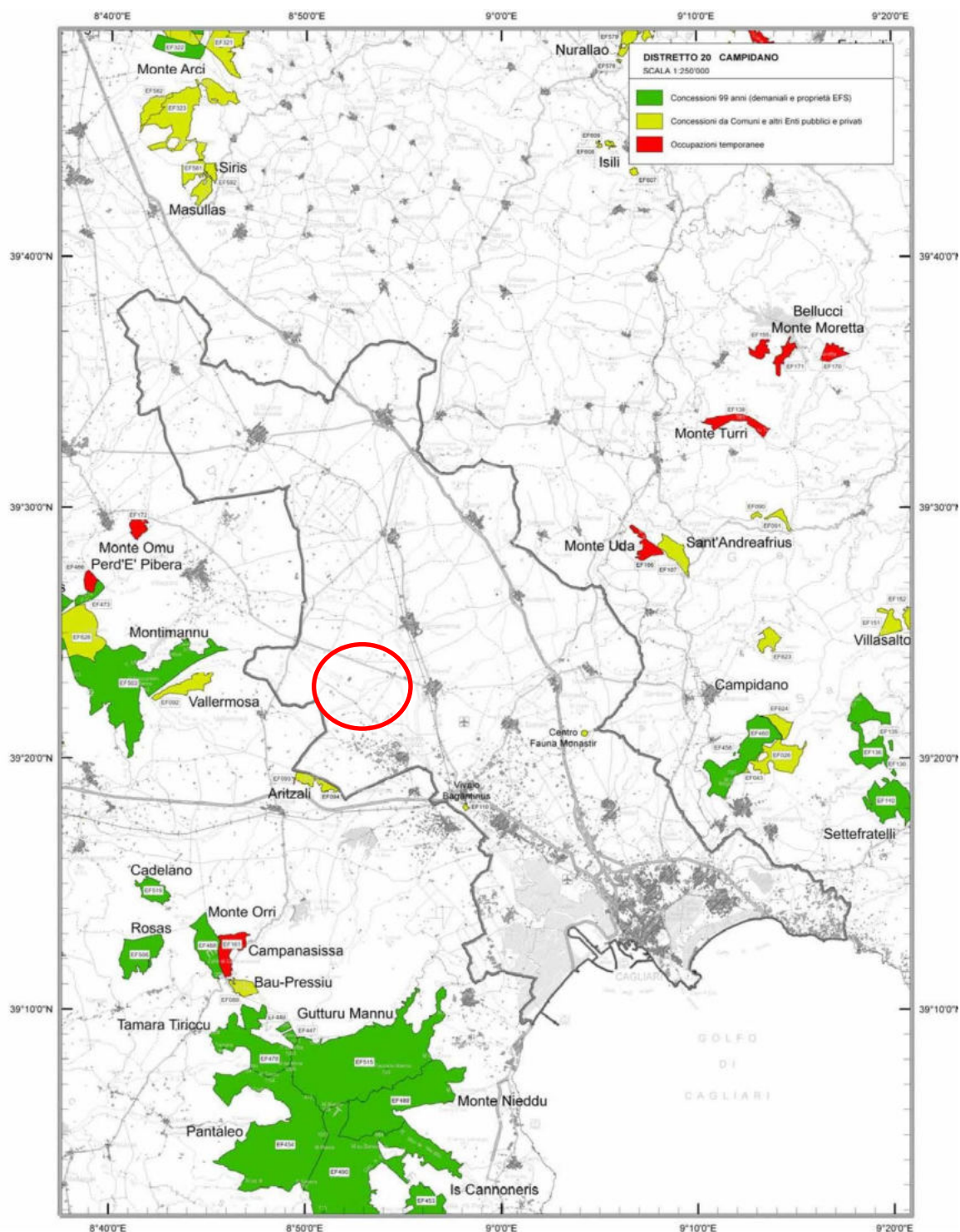


Figura 36 - Gestione forestale pubblica EFS - Piano Forestale Ambientale Regionale - Distretto 20 Campidano

**2.4.8 Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna**

La Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, e ss.mm.ii. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le

*specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie. La Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l'adozione del "Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regola e pianifica la protezione della fauna e l'attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico, paesistico e ambientale. Il piano prevede misure finalizzate alla conservazione delle capacità riproduttive di alcune specie e, viceversa, misure finalizzate al contenimento naturale di altre considerate aliene o invasive, il conseguimento della densità ottimale delle specie faunistiche e la loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio. Il P.F.V.R. individua, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico-venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.*

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR) si inserisce nel panorama degli strumenti pianificatori di rango regionale introducendo, nello specifico settore, significativi elementi di novità imposti dall'adeguamento alle disposizioni normative vigenti.

Sotto i profili del procedimento pianificatore è da rilevare il forte impegno profuso dall'Assessorato alla Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna nel tentativo di raggiungere un concreto coordinamento tra PFVR e Piani faunistico-venatori provinciali, e di superare le difficoltà di coniugare, da un lato, visione d'insieme e dall'altro, attenzione alle peculiarità territoriali.

Con Deliberazione n.66/28 del 23/12/2015 "Adozione del Piano Faunistico Venatorio Regionale e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. L.R. n.23/1998."

L'Assessore della Difesa dell'Ambiente illustra il quadro normativo di riferimento per l'attuazione delle norme volte alla tutela della fauna selvatica e all'esercizio della caccia.

La Legge Regionale del 29 luglio 1998, n. 23 rappresenta per la Regione Autonoma della Sardegna lo strumento normativo con cui sono accolti i principi generali della Legge n. 157/92 ed attribuisce all'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente la funzione di attuare il riassetto faunistico-venatorio del proprio territorio, nell'ambito degli obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico-paesistico-ambientale, mediante l'adozione di un Piano faunistico venatorio regionale.

Lo strumento che permette agli Enti preposti al governo della fauna di svolgere le attività istituzionali in maniera omogenea ed amministrativa chiara è Il Piano Faunistico Venatorio Regionale la cui redazione è preceduta alla predisposizione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale, come sancisce l'art. 19 della Legge Regionale 23/98, è formato mediante il coordinamento dei piani faunistico venatori provinciali ed è finalizzato alla conservazione delle effettive capacità riproduttive ed al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie, nonché al conseguimento della densità ottimale ed alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

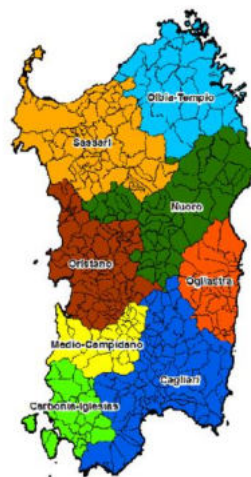


Nel dettaglio i contenuti del Piano faunistico-venatorio regionale, specificati nell’art. 21 della L.R. 98/23, sono:

- l’individuazione dei comprensori faunistici omogenei;
- l’individuazione delle Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, delle Zone temporanee di ripopolamento e cattura, delle Zone pubbliche o private per l’allevamento della fauna, dei Centri privati di riproduzione di fauna selvatica, delle Zone di addestramento per cani, dei Territori da destinare alle Aziende faunistico venatorie, dei Territori da destinare alle Aziende Agri-turistico venatorie e l’individuazione degli Ambiti Territoriali di Caccia (A.T.C.);
- l’indicazione della densità venatoria programmata relativa ad ogni A.T.C. e dell’indice massimo delle presenze compatibili per le forme speciali di caccia;
- l’indicazione della quota di partecipazione che può essere richiesta ai cacciatori a copertura delle spese di gestione degli A.T.C.;
- le priorità, i parametri ed i criteri per la ripartizione degli introiti derivanti dalle tasse di concessione di cui all’art. 87 L.R. 23/98;
- la ripartizione delle risorse per studi, ricerche e programmi di educazione, informazione e formazione tecnica degli operatori incaricati della gestione e della vigilanza.

Il primo passo per la realizzazione del Piano faunistico venatorio regionale è stato quindi quello di acquisire gli otto i Piani faunistici venatori provinciali al fine di procedere con la loro comparazione e soprattutto verificare la loro corrispondenza con le disposizioni normative nazionali e regionale nonché con i contenuti delle linee guida.

Provincia	Data di consegna dei P.F.V.P alle province	Periodo di attuazione del P.F.V.P.	Adozione dei P.F.V.P.
Cagliari	Marzo 2012	2011-2015	Non adottato al 31-12-2013
Carbonia-Iglesias	Ottobre 2009	2009-2014	Non adottato al 31-12-2013
Medio Campidano	Febbraio 2010	2010-2014	Del. C.P. n. 109 del 15-12-2011
Nuoro	Marzo 2011	2011-2015	Del. C.P. 40-2011 del 20-9-2011
Ogliastra	Aprile 2011	2011-2015	Del. C.P. n. 39 del 3-8-2011
Olbia-Tempio	Ottobre 2009	Non definito	Non adottato al 31-12-2013
Oristano	Marzo 2012	Non definito	Non adottato al 31-12-2013
Sassari	Ottobre 2012	2012-2016	Non adottato al 31-12-2013



*Tabella dei Piani Faunistici Venatori elaborati dalle province sarde e la rappresentazione grafica dei confini*

Successivamente all’acquisizione di tutto il materiale si è proceduto con l’analisi dei contenuti e la loro congruenza con le indicazioni contenute nelle linee guida elaborate dalla Regione per la redazione dei Piani provinciali stessi.

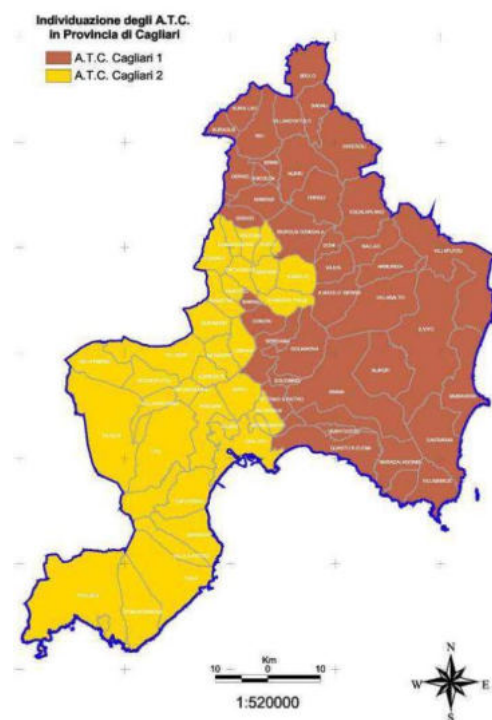
- *Provincia di Cagliari: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia di Carbonia-Iglesias: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2009-2014*
- *Provincia Medio Campidano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2010-2014*
- *Provincia Nuoro: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia dell’Ogliastra: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*

- *Provincia di Olbia-Tempio: Piano Faunistico Venatorio Provinciale*
- *Provincia di Oristano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale*
- *Provincia di Sassari: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2012-2016.*

Il comune di Villasor, interessato dall’impianto, rientrerebbe (secondo la suddivisione del PFVR) nel Piano Faunistico Venatorio Provinciale di Cagliari, di cui di seguito si riportano alcune note estrapolate dal Piano.

### ***Provincia di Sassari: Piano Faunistico Venatorio Provinciale***

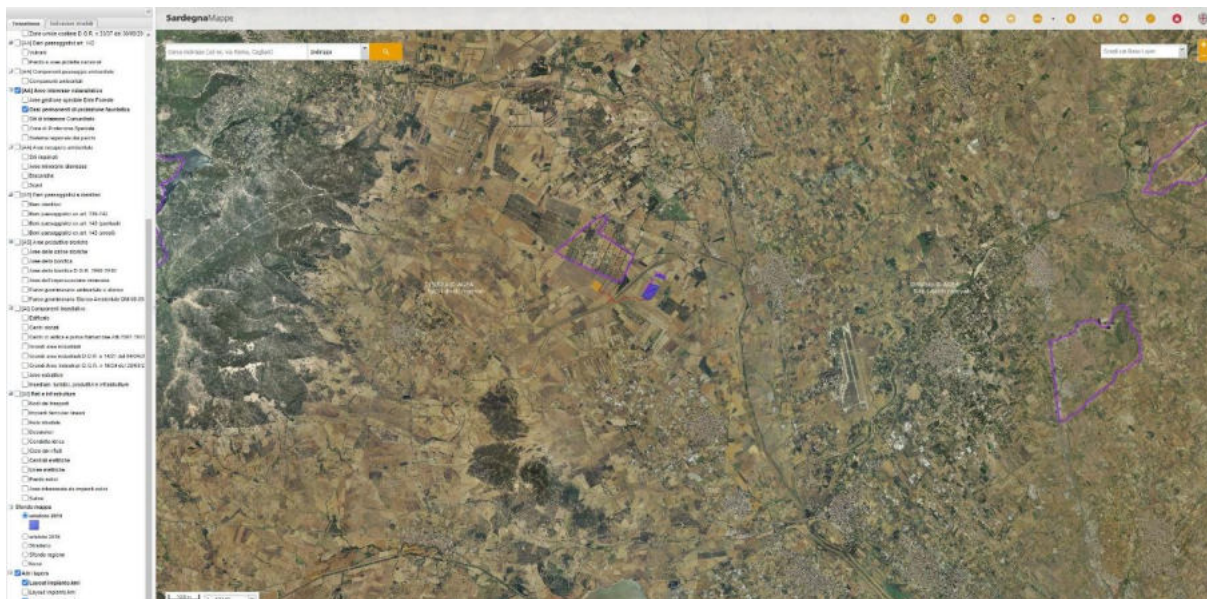
*I lavori per la redazione del Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Cagliari sono stati avviati a partire dal 2009 con l’acquisizione di dati e documenti inerenti le caratteristiche territoriali della provincia, la popolazione residente, la numerosità dei cacciatori, la presenza e la distribuzione degli istituti faunistici e faunistico venatori.*



*Figura 37 - Localizzazione degli A.T.C. in Provincia di Cagliari*

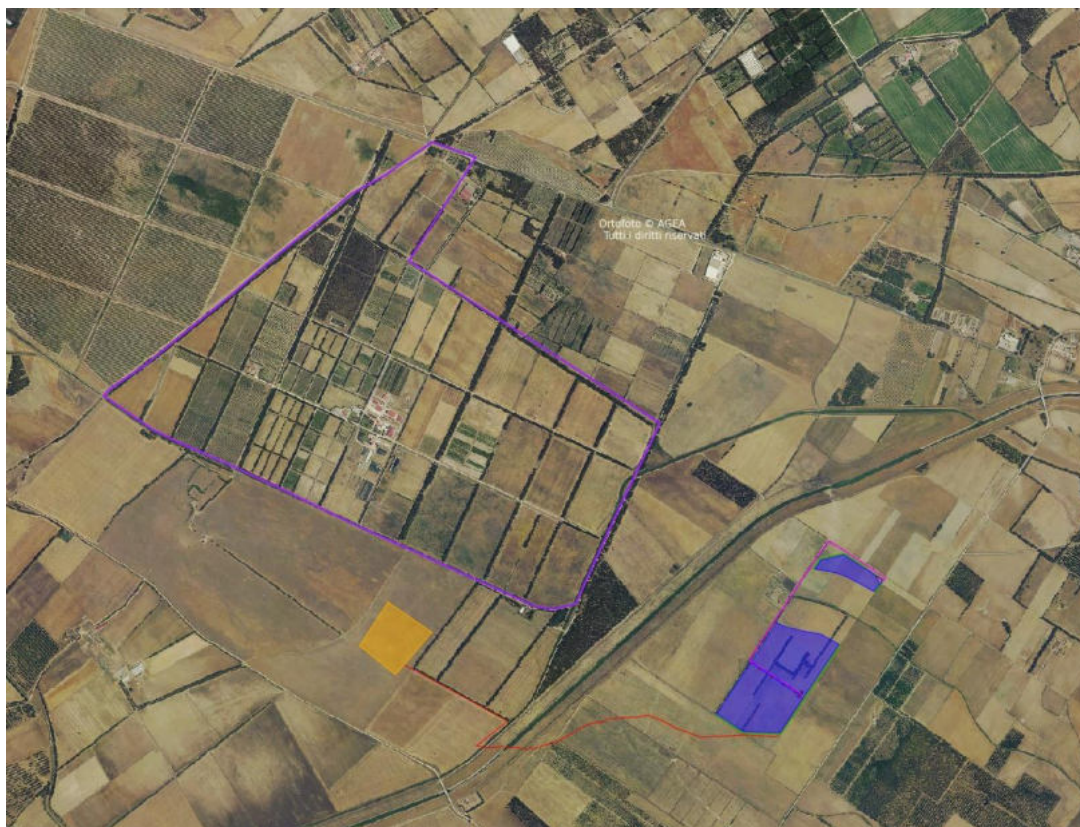
*Nel territorio della Provincia di Cagliari, per quanto riguarda la pianificazione territoriale degli istituti faunistici sono stati realizzati diversi incontri con tutti i soggetti e le categorie che, a vario titolo, risultano interessate in questa fase della programmazione territoriale al fine di sollecitare e recepire nuovi suggerimenti e contestualmente condividere le proposte elaborate in sede di stesura del Piano Faunistico Venatorio Provinciale. Tutto questo gravoso ed impegnativo lavoro si è concretizzato con la proposta di istituzione di 27 Oasi di Protezione Faunistica e 32 Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura. Nella tabella 1.1.3 viene riportata l’estensione della S.A.S.P. sottoposta a regime di tutela venatoria dalla quale si evince come, a livello provinciale, la percentuale di Superficie AgroSilvo-Pastorale a divieto di caccia si attesti sul valore di 20.2%, adempiendo quindi alle disposizioni previste dell’articolo 10 della legge 157/92.*





*Figura 38 - Distribuzione e localizzazione delle Oasi di Protezione Faunistica e Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura istituite individuate nel PFVR*

Il Progetto risulta essere compatibile con il Piano Faunistico Venatorio Provinciale della Provincia di Cagliari in quanto non interferisce con le Oasi di Protezione Faunistica e le Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura istituite, come meglio rappresentato nell'immagine seguente.





Prov.	ID ZTRC	Nome ZTRC	Sup (ha)	Sup A.S.P. (ha)
CA	ZRC CA 1	Su Staini Saliu	1241.04	1221.39
CA	ZRC CA 2	Cuccuru Murvone	1839.49	1823.91
CA	ZRC CA 3	Tacu Miscimili Baulogu Guntruxioni	902.9	866.4
CA	ZRC CA 4	Genas Tres Montis	802.53	772.7
CA	ZRC CA 5	Sa Moddizzi	766.79	766.22
CA	ZRC CA 6	S'ollioni Murtas	1539.63	1528.73
CA	ZRC CA 7	Canali Costa Camboni Sant'Angelo	1085.04	1070.19
CA	ZRC CA 8	Armungia2	1091.18	1089.51
CA	ZRC CA 9	Staini	1146.14	1083.98
CA	ZRC CA 10	San Lussorio	1029.89	1000.29
CA	ZRC CA 11	Baccanali	781.68	780.33
CA	ZRC CA 12	Monte Fenu	555.39	525.85
CA	ZRC CA 13	Is Porcaxius	528.34	522.8
CA	ZRC CA 14	Monte Luna	1010.5	992.63
CA	ZRC CA 15	Cixerri	1040.72	962.46
CA	ZRC CA 16	San Giorgio	561.97	544.32
CA	ZRC CA 17	Ladinus	1316.23	1301.27
CA	ZRC CA 18	Su Staini Saliu (Ampliamento)	426.61	425.54
CA	ZRC CA 19	Serdiana	1306.72	1227.51
CA	ZRC CA 20	Seulo2	337.12	334.82
CA	ZRC CA 21	Brunco Sa Tuppa	1084.18	1066.97
CA	ZRC CA 22	Vallermosa	2517.76	2481.27
CA	ZRC CA 23	Barrali	832.71	827.98
CA	ZRC CA 24	Nurallao	836.1	819.78
CA	ZRC CA 25	Escalaplano	1644.85	1623.94
CA	ZRC CA 26	Gergei	1190.96	1174.02
CA	ZRC CA 27	Is Foreddus	494.99	494.95
CA	ZRC CA 28	Saccu Corti Rosas	561.87	549.86
CA	ZRC CA 29	Ballao2	508.66	508.69
CA	ZRC CA 30	Saiu	906.55	886.68
CA	ZRC CA 31	San Bartolomeo	666.05	653.18
CA	ZRC CA 32	Is Paulis	872.64	864.36
CA	ZRC CA 33	Seulo-Sadali	446.58	444.25
CA	ZRC OG 24	Arzana2	0.22	0.22
<b>TOTALE</b>			<b>31874.03</b>	<b>31237.00</b>

Prov.	ID OPF	Nome OPF	Sup (ha)	Sup A.S.P. (ha)
CA	OPF CA 1	Nuraghe Arrubbiu	218.45	211.97
CA	OPF CA 2	Is Olias	238.55	234.72
CA	OPF CA 3	Colostrai	644.82	592.47
CA	OPF CA 4	Costa Rei	638.14	439.76
CA	OPF CA 5	Isola dei Cavoli	43.87	42.3
CA	OPF CA 7	Sette Fratelli	5060.28	5034.62
CA	OPF CA 8	Consorzio Frutticoltura	272.61	258.27
CA	OPF CA 9	Fascia litoranea orientale	2801.35	1818.77
CA	OPF CA 10	Azienda CRAS San Michele	376.45	368.03
CA	OPF CA 11	Santa Gilla	6568.94	6048.09
CA	OPF CA 12	Campidano	1085.85	1082.03
CA	OPF CA 13	Stagni di Quartu e Molentargius	1652.53	1448.78
CA	OPF CA 14	Ovile Sardo	682.58	531.5
CA	OPF CA 15	Santa Margherita	1864.63	1434.83
CA	OPF CA 16	Camboni	890.07	878.63
CA	OPF CA 17	Esterzili	1042.98	1038.65
CA	OPF CA 18	Monte Genis	1977.31	1976.3
CA	OPF CA 19	Is Cannoneris	7228.56	7184.84
CA	OPF CA 20	Riserva Naturale Monastir	7.09	7.09
CA	OPF CA 21	Capo Sant'Elia	219.35	179.14
CA	OPF CA 22	Scioppadroxu	438.2	338.63
CA	OPF CA 23	Siurgus Donigala	628.43	593.84
CA	OPF CA 24	Villanovatulo	1150.63	1099.98
CA	OPF CA 25	Siurgus Donigala (ampliamento)	1047.37	1044.42
CA	OPF CA 26	Capo Ferrato	331.41	328.77
CA	OPF CA 27	Gutturu Mannu - Monte Arcosu	7849.48	7824.68
CA	OPF CA 28	Sadali-Seui	581.2	568.56
CA	OPF CA 29	Is Cannoneris (ampliamento)	153.48	153.48
CA	OPF CA 30	Is Cannoneris (ampliamento 2)	84.22	84.21
CA	OPF CI 3	Sant'Anna Arresi-Giba-Masainas	0.22	0.22
CA	OPF CI 4	Villamassargia-Narcao	35.62	35.61
CA	OPF CI 5	Sant'Anna Arresi-Giba-Masainas	0.78	0.78
CA	OPF CI 9	Santadi	3.35	3.34
CA	OPF VS 2	Sa Giara	1.46	1.46
<b>TOTALE</b>			<b>45820.26</b>	<b>42888.77</b>

Tabella riepilogativa con la Superfici dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) in Provincia di Cagliari e Schema grafico delle interazioni tra SIC e ZPS e gli istituti a protezione della fauna inerenti.

### 2.4.9 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L. gs 11 maggio 1999 n. 152 e ss.mm.ii. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Gli obiettivi principali del PTA possono essere riassunti come segue:

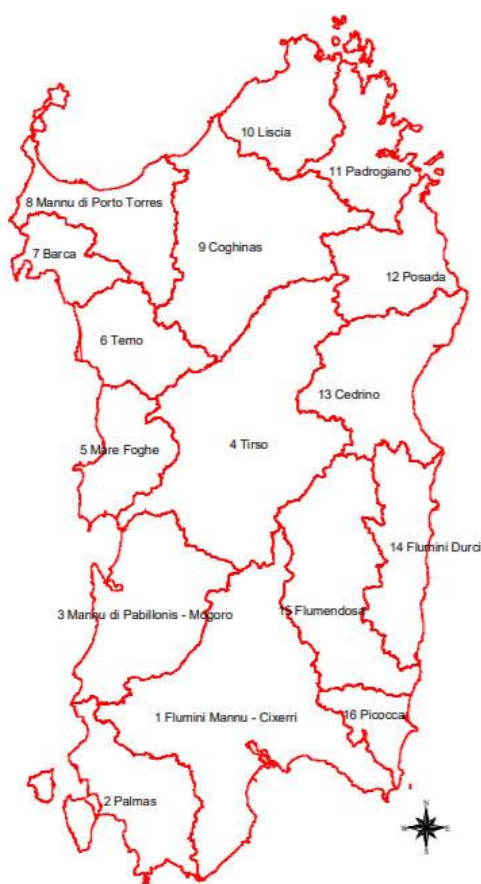
1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il Piano di Tutela delle Acque, inoltre, contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;

- l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

La Regione Sardegna ha individuato, nell'intero territorio regionale, il bacino unico regionale ai sensi della L. 183/89 e l'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94; si adotta la stessa delimitazione unica anche per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE. Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D. Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) (Figura seguente) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino – costiere.



*Figura 394 - Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.).*

L'area interessata dal progetto ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) “1 – Flumini Mannu – Cixerri” di cui di seguito è riportata una breve descrizione estratta dalla Linee Generali di tale UIO del Piano di Tutela delle Acque ed una rappresentazione grafica con la sovrapposizione del layout di impianto.

**Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) “Flumini Mannu – Cixerri”****Inquadramento generale**

*L'U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri è la più estesa tra le U.I.O. individuate con i suoi 3.566 kmq di superficie. Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu e del Cixerri, aventi un'estensione rispettivamente di circa 1779,46 e 618,14 kmq, una serie di bacini minori costieri della costa meridionale della Sardegna, che si sviluppano lungo il Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara, a est. È delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari. L'altimetria varia con quote che vanno dai 0 m (s.l.m.) nelle aree costiere ai 1154 m (s.l.m.) in corrispondenza del Monte Linas, la quota più elevata della provincia di Cagliari. Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano*



*Figura 40 - Rappresentazione della U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri*

**Aspetti geologici e geomorfologici**

*La geologia dell'area data l'estensione è notevolmente varia: per semplicità di trattazione verrà descritta prima la geologia del bacino idrografico del Flumini Mannu, poi quella del Cixerri, infine si darà un breve cenno della geologia dei bacini minori.*

*La geologia del bacino idrografico del Flumini Mannu può essere descritta nella seguente maniera a partire dalla sua sorgente:*



- Nella parte iniziale il fiume incide un altopiano mesozoico, costituito da dolomie e calcari dolomitici del Triassico Superiore - Cretacico Superiore (Tacco del Sarcidano). Tale formazione è attraversata dalle andesiti oligo-mioceniche.
- Nella seconda porzione, attraversa calcari e depositi sedimentari del Eocene-Miocene, nei quali sono state messe in posto rocce granitiche e metamorfiti di contatto.
- La terza parte è il tratto di fiume che incide sedimenti pliocenico-quadernari. Alla sinistra idrografica del fiume ritroviamo sedimenti continentali del Pliocene-Pleistocene e vulcaniti oligo-mioceniche, mentre in destra idrografica ci sono arenarie eoliche, conglomerati, sabbie e argille del Pleistocene. L'alveo del fiume in tale tratto è interamente impostato su depositi alluvionali terrazzati.

#### Uso del Suolo

Il territorio è caratterizzato per circa il 30,5% da Seminativi e per il 22,9% da Zone Agricole Eterogenee; inoltre abbiamo la presenza di Colture permanenti (3,7%). Oltre il 55% dell'intero territorio della U.I.O. è occupato quindi da colture agricole di diverso tipo. Le aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono all'incirca equiripartite tra Aree a vegetazione arbustiva e/o erbacea (17,8%) e Zone Boscate (17,7%). Dalle informazioni sopra esposte si evince quindi che il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri, per la varietà delle sue caratteristiche geomorfologiche, pedologiche e climatiche, è caratterizzato dalla presenza di numerose colture agrarie, localizzate soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari. L'attività agricola prevalente è rappresentata da Seminativi in aree non irrigue che occupano circa il 27% della superficie dell'intera U.I.O.. Il terreno occupato da Colture permanenti, è rappresentato per il 24% da Oliveti, per il 57,5% da Frutteti e per il 18,5% da Vigneti. Le colture arboree sono diffuse soprattutto nelle aree collinari situate nell'area sud-orientale e sud-occidentale della U.I.O.; vasti appezzamenti ad agrumeto sono presenti nei territori di S. Sperate e Monastir, mentre nei comuni di Dolianova e Serdiana e Donori prevalgono gli oliveti costituiti da piante adulte che si trovano nella fase di produzione costante. La coltura dell'olivo è molto diffusa anche nei territori dei comuni di Villacidro e Gonnosfanadiga. La coltivazione della barbabietola è legata alla presenza dell'industria di trasformazione, lo zuccherificio di Villasor.

#### Idrografia superficiale

Complessivamente nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri si contano, oltre ai 43 corsi d'acqua del primo ordine relativi agli altrettanti bacini riportati in Tabella 1-1, 170 corsi d'acqua del secondo ordine, riportati in Tabella. Si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Rio Mannu di San Sperate, lungo circa 43 km, che è anche un corso d'acqua significativo. Oltre a questo si menziona, per la sua particolare rilevanza naturalistico – ambientale, il Rio Guttureddu, affluente del Rio di Santa Lucia.

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
1	0001	Flumini Mannu	0001	Riu Mannu di San Sperate	42,57
2	0001	Flumini Mannu	0002	Riu Spinosu	13,21
3	0001	Flumini Mannu	0007	Riu Angiargia	10,42
4	0001	Flumini Mannu	0008	Canale Riu Malu	24,43
5	0001	Flumini Mannu	0014	Canale Riu Nou	18,94
6	0001	Flumini Mannu	0021	Torrente Leni	28,21
7	0001	Flumini Mannu	0050	Canale collettore basso	10,55
8	0001	Flumini Mannu	0051	Riu Estius	7,63
9	0001	Flumini Mannu	0054	Riu Testivillus	6,92
10	0001	Flumini Mannu	0055	Riu Porcus	2,27
11	0001	Flumini Mannu	0056	Riu Cuccuris	1,43
12	0001	Flumini Mannu	0057	Riu Perda Longa	7,55
13	0001	Flumini Mannu	0058	Riu Piras	2,41
14	0001	Flumini Mannu	0059	Riu s'Alluminu	4,73
15	0001	Flumini Mannu	0062	Riu Piscina Lada	1,83
16	0001	Flumini Mannu	0063	Riu Lanessi	19,81
17	0001	Flumini Mannu	0074	Funtana su Conti	6,80
18	0001	Flumini Mannu	0079	Riu Cani	11,87
19	0001	Flumini Mannu	0081	Gora di Biau Arena	2,89
20	0001	Flumini Mannu	0082	Gora di Baccu Margiani	1,82
21	0001	Flumini Mannu	0084	Riu Teflas	2,20
22	0001	Flumini Mannu	0085	Riu Pardu	8,79
23	0001	Flumini Mannu	0087	Riu de su Linarbu	3,11
24	0001	Flumini Mannu	0089	Riu Mureru	14,65
25	0001	Flumini Mannu	0092	Riu Pazzola	4,38
26	0001	Flumini Mannu	0093	Riu Padenti	3,00
27	0001	Flumini Mannu	0096	Riu su Spaniadrociu	5,69
28	0001	Flumini Mannu	0098	Riu Gora riu Accilli	2,36

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
29	0001	Flumini Mannu	0099	Gora Scala de sa Gloria	1,38
30	0001	Flumini Mannu	0101	Riu Corrigas	7,68
31	0001	Flumini Mannu	0103	Riu su Salixi	4,53
32	0001	Flumini Mannu	0105	Riu su Ceresia	1,50
33	0001	Flumini Mannu	0106	Riu Corongiu Era	2,32
34	0001	Flumini Mannu	0107	Riu su Funtana	4,71
35	0001	Flumini Mannu	0109	Riu San Gimignano	8,24
36	0003	Riu di Sestu	0002	Riu su Cannas	15,80
37	0007	Riu Foxi	0002	Riu Cortis	8,91
38	0008	Riu di Corongiu	0002	Riu Loi	4,34
39	0008	Riu di Corongiu	0003	Riu San Barzolu	13,88
40	0008	Riu di Corongiu	0004	Riu Carrabili Serrelli	6,12
41	0008	Riu di Corongiu	0010	Riu Garapiu	4,25
42	0008	Riu di Corongiu	0013	Riu Flumini Suergiu	4,14
43	0008	Riu di Corongiu	0014	Riu de su Moddizu	1,56
44	0008	Riu di Corongiu	0015	Riu sa Pispia	14,72
45	0009	Riu Cuba	0002	Acque is Parris	4,21
46	0009	Riu Cuba	0004	Riu de is Gratta	9,94
47	0009	Riu Cuba	0008	Riu Culmragu	1,68
48	0009	Riu Cuba	0010	Brunco Leporis	1,71
49	0011	Riu Arenargiu	0002	Riu de is stella	2,72
50	0280	Riu Baccu Mannu	0002	Riu Santa Lucia	2,07
51	0280	Riu Baccu Mannu	0003	Pala Raccu Mannu	3,11
52	0280	Riu Baccu Mannu	0005	Riu Cantaru	1,75
53	0281	Riu di Chia	0002	Riu Gutturu Antiogu	4,23
54	0281	Riu di Chia	0005	Sa Truba Mannu is Abis	3,73
55	0281	Riu di Chia	0006	Riu su Sfunda	5,94
56	0281	Riu di Chia	0007	Canale Craba Secorda	5,52
57	0281	Riu di Chia	0008	Sa Truba Mannu su Monti is Cr	4,86
58	0281	Riu di Chia	0009	Riu Tuvarra	2,26
59	0281	Riu di Chia	0010	Canale Arcu su Lau	4,38
60	0281	Riu di Chia	0011	Riu sa Terra de Sa Cresia	3,60
61	0281	Riu di Chia	0012	Riu Gutturu de Nicola	1,74
62	0283	Riu Pedrosu	0002	Canale di Millancidda	0,93
63	0285	Su Canali sa Scifedda	0002	Canali e su Genovesu	3,20
64	0286	Riu Santa Margherita	0002	Canale Conca Molo	2,47
65	0286	Riu Santa Margherita	0003	Riu is Molas	1,62
66	0286	Riu Santa Margherita	0004	Riu de is Sammas	3,11
67	0286	Riu Santa Margherita	0005	Riu Porcileddu	1,57
68	0286	Riu Santa Margherita	0006	S'arriu de is Punta de Ninnu	2,10
69	0286	Riu Santa Margherita	0007	Riu Montiveddu	5,44
70	0286	Riu Santa Margherita	0010	Riu Pilimantonio	1,77
71	0286	Riu Santa Margherita	0011	Riu Acqua Battista Cadias	1,64
72	0286	Riu Santa Margherita	0012	Riu Montixi	2,19
73	0286	Riu Santa Margherita	0014	Canale Piscina Manna	1,68
74	0287	Riu su Tintiori	0002	Riu s'Oreanu	2,84
75	0287	Riu su Tintiori	0006	Riu Doma de is Abis	1,58
76	0288	Riu di Pula	0002	Riu (San Pietro)	2,04
77	0288	Riu di Pula	0005	Riu san Marco	5,87
78	0288	Riu di Pula	0006	Riu su Guventeddu	3,13
79	0288	Riu di Pula	0007	Riu di Monte Nicoddu	5,11
80	0288	Riu di Pula	0011	Riu Andria Pastori	8,18
81	0288	Riu di Pula	0015	Riu su Dufu Mannu	0,84
82	0288	Riu di Pula	0016	Riu s'Acqua Vitaina	1,16
83	0288	Riu di Pula	0017	Canale su Sementu	2,29
84	0288	Riu di Pula	0019	Canale Medau Aingiu	2,86
85	0288	Riu di Pula	0020	Riu Sarris Longa	1,32
86	0288	Riu di Pula	0021	Riu Antiogu Lai	1,41

Prog.	Cod. Bacino 1° ord. di appart.	Nome Bacino 1° ord. di appart.	Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Lunghezza Asta (km)
87	0288	Riu di Pula	0022	Canale s'Arrus	1,10
88	0288	Riu di Pula	0023	Canale Arridalis	1,73
89	0288	Riu di Pula	0025	Riu su Foru	1,13
90	0288	Riu di Pula	0026	Riu Maureddu	6,86
91	0288	Riu di Pula	0028	Riu s'Isca 'e Calamixi	4,04
92	0288	Riu di Pula	0031	Riu su Pizianti	3,50
93	0288	Riu di Pula	0032	Riu Punta Sapienza	1,08
94	0288	Riu di Pula	0033	Riu sa Truba 'e sa Pera	1,74
95	0288	Riu di Pula	0035	Riu Isca de Cripitta	7,97
96	0296	Riu is Cannas	0002	Riu s'Acqua de Ferru	3,62
97	0297	Riu Brillante	0002	Canale Giaccu	1,96
98	0300	Riu San Girolamo	0002	Arriu de Masoni Ollastru	6,21
99	0300	Riu San Girolamo	0004	Canale Sant'Antonio	1,24
100	0300	Riu San Girolamo	0005	S'arriu de sa Figu	1,25
101	0301	Riu di Santa Lucia	0002	Riu de sa is Coddus	4,28
102	0301	Riu di Santa Lucia	0003	Canale Baccu Liconosu	4,18
103	0301	Riu di Santa Lucia	0005	Riu di San Pietro	1,52
104	0301	Riu di Santa Lucia	0006	Canale de s'Urturu Narboni	1,76
105	0301	Riu di Santa Lucia	0007	Riu Guttureddu	12,28
106	0301	Riu di Santa Lucia	0016	Canale sa Strada	1,58
107	0301	Riu di Santa Lucia	0017	Riu su Fenu Trainu	1,20
108	0301	Riu di Santa Lucia	0018	Canale Pissu Pitti	1,73
109	0301	Riu di Santa Lucia	0019	Riu Zafferanu Mannu	1,84
110	0301	Riu di Santa Lucia	0020	Canale Zuddias	2,42
111	0301	Riu di Santa Lucia	0021	Canale Sirboni Mannu	1,27
112	0301	Riu di Santa Lucia	0022	Riu Sant'Antonio	3,74
113	0301	Riu di Santa Lucia	0023	Canale de Sant'Antonio	0,92
114	0301	Riu di Santa Lucia	0024	Riu Bidda Mores	4,47
115	0301	Riu di Santa Lucia	0025	Riu sa Grotta	1,90
116	0301	Riu di Santa Lucia	0026	Riu Moras	1,24
117	0301	Riu di Santa Lucia	0027	Riu Perdu Secci	2,20
118	0301	Riu di Santa Lucia	0028	Riu Pasquale Levanti	2,09
119	0301	Riu di Santa Lucia	0029	Riu Perdu Secci	1,15
120	0301	Riu di Santa Lucia	0030	Canale Antiogu	4,19

### U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – elenco corsi d'acqua del 2° ordine

Per quanto riguarda i laghi complessivamente si contano in questa U.I.O. 17 tra invasi artificiali e traverse fluviali, il cui elenco completo è riportato in Tabella. Tra questi il più importante è sicuramente l'invaso del Cixerri a Genna Is Abis, ottenuto da uno sbarramento del Riu Cixerri nei pressi dell'abitato di Uta, la cui capacità di massimo invaso

è di circa 25,3 mmc.

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo	Denominazione
0001	Flumini Mannu	LA4001	Rio Leni a Monte Arbus
0001	Flumini Mannu	LA4002	Flumini Mannu a Casa Fiume
0001	Flumini Mannu	LA4003	Santu Miali a Sa Forada de S'Acqua
0001	Flumini Mannu	LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus
0002	Mannu di San Sperate	LA4048	Traversa Riu Mannu a Monastir
0007	Riu Foxi	LA4005	Simbirizzi
0008	Riu di Corongiu	LA4006	Corongiu III
0008	Riu di Corongiu	LA4053	Riu San Barzolu a Genn'e Cresia
0008	Riu di Corongiu	LA4060	Corongiu II
0283	Rio Pedroso	LA4037	Traversa Riu Perdosu a Monte Nieddu
0301	Rio di Santa Lucia	LA4072	Gutturu Mannu
0302	Riu Cixerri	LA4038	Bellicai a Monteponi
0302	Riu Cixerri	LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta
0302	Riu Cixerri	LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis
0302	Riu Cixerri	LA4041	Cixerri a Genna is Abis
0302	Riu Cixerri	LA4068	San Giovanni a Monte Cardinali
0302	Riu Cixerri	LA4070	Riu Sa Schina de Sa Stoa

#### *U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri – elenco laghi*

In questa U.I.O. sono presenti molti colpi idrici classificati come acque di transizione, alcuni dei quali tra i più importanti dell'intera Sardegna, in quanto facenti parte di parchi e aree protette, in particolare si cita lo Stagno di Santa Gilla che drena le acque dei due corsi d'acqua principali, il Flumini Mannu e il Cixerri. È inoltre da menzionare il sistema del Molentargius (Stagno del Molentargius e Saline di Stato di Cagliari) e una serie di corpi idrici di piccola estensione, elencati in Tabella, aventi notevole rilevanza paesaggistico-ambientale, che interessano in particolare le aree costiere del territorio Domus De Maria.

Codice bacino	Nome bacino	Codice corpo	Denominazione
0003	Riu di Sestu	AT5002	Stagno di Sordiana
0004	Saline di Cagliari	AT5003	Molentargius
0004	Saline di Cagliari	AT5004	Saline di Stato di Cagliari
0018	Riu Foxi	AT5005	Stagno Notteri
0279	Riu Perdosu	AT5080	Stangioni su Sali
0280	Riu Baccu Mannu	AT5081	Stagno di Chia
0286	Riu Santa Margherita	AT5082	Stangioni Campumatta
0287	Riu Su Tintori	AT5083	Peschiera di Nora
0300	Riu San Girolamo	AT5084	Stagno di Poggio dei Pini
0301	Rio di Santa Lucia	AT5087	Saline Capoterra
0301	Rio di Santa Lucia	AT5086	Saline di Capoterra
0301	Rio di Santa Lucia	AT5085	Murmeri
0302	Riu Cixerri	AT5001	Stagno di Cagliari

#### *U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri – elenco acque di transizione*

Per quanto riguarda le acque marino – costiere è possibile affermare che lo sviluppo costiero della U.I.O. è significativo (circa 219,8 km) e comprende tutta l'area costiera del Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara a est. Di questo ampio tratto costiero vengono monitorati per la qualità ambientale i tratti elencati in Tabella 1-6, aventi una lunghezza complessiva di circa 46 km.

Codice bacino	Nome bacino	Cod. tratto	Tratto	Lunghezza (m)
0001	Flumini Mannu	AM7001	San'Elia	4281,07
0004	Saline di Cagliari	AM7002	Spiaggia di Quartu	6618,24
0007	Riu Foxi	AM7065	Foce Riu Foxi	3327,14
0008	Riu di Corongiu	AM7003	Riu di Corongiu	5570,19
0014	Riu Geremeas	AM7004	Monte Moru - Geremeas	3993,21
0018	Riu Foxi	AM7005	Fortezza Vecchia	4693,06
0283	Rio Pedroso	AM7060	Guardia de Is Morus	3734,65
0291	Canale Peppinu	AM7061	Torre del Diavolo	3103,71
0298	Riu di Bacchellina	AM7066	Torre Antigoni	2050,08
0300	Riu San Girolamo	AM7062	Villa d'Orri	4948,04
0302	Riu Cixerri	AM7063	Villa Aresu	4837,37

#### *U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri – elenco tratti di costa*



## Acquiferi sotterranei

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. I complessi acquiferi significativi sono stati individuati sulla base della loro potenzialità e, secondariamente, della loro vulnerabilità. Per quanto riguarda questo secondo aspetto, è stato dato maggiore risalto agli acquiferi quaternari costieri, maggiormente vulnerabili (centri abitati, insediamenti turistici, ingressione marina, agricoltura intensiva), rispetto ad alcuni acquiferi profondi siti in aree scarsamente antropizzate.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri:

1. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano
2. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius
3. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri
4. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
5. Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra
6. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla
7. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano
8. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
9. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gestori
10. Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis- Iglesiente
11. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula- Sarroch
12. Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula

## Aree sensibili

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D. Lgs. 152/99, sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D. Lgs. 152/99). Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti. L'elenco delle aree sensibili che ricadono nella U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri è riportato in Tabella seguente.

Codice area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Codice bacino	Nome bacino
78	CA	Villacidro	LA4001	Rio Leni a Monte Arbus	0001	Flumini Mannu
80	CA	Furtei	LA4002	Flumini Mannu a Casa Fiume	0001	Flumini Mannu
84	CA	Furtei	LA4003	Santu Miali a Sa Forada de S'Acqua	0001	Flumini Mannu
81	CA	Isili	LA4004	Flumini Mannu a Is Barroccus	0001	Flumini Mannu
79	CA	Monastir	LA4048	Traversa Rio Mannu a Monastir	0001	Flumini Mannu
2	CA	Quartu S. Elena	AT5003	Molentargius	0004	Saline di Cagliari
77	CA	Quartu S. Elena	LA4005	Simbrizzi	0007	Riu Foxi
100	CA	Sinnai	LA4006	Corongiu III	0008	Riu di Corongiu
49	CA	Villasimius	AT5005	Stagno Notteri	0018	Riu Foxi
55	CA	Domusdemaria	AT5080	Stangioni su Sali	0279	Riu Perdosu
44	CA	Domusdemaria	AT5081	Stagno di Chia	0280	Riu Baccu Mannu
52	CA	Pula	AT5083	Peschiera di Nora	0287	Riu su Tintori
1	CA	Cagliari	AT5001	Stagno di Cagliari	0302	Riu Cixerri
88	CA	Iglesias	LA4038	Bellicai a Monteponi	0302	Riu Cixerri
102	CA	Iglesias	LA4039	Rio Canonica a Punta Gennarta	0302	Riu Cixerri
101	CA	Silqua	LA4040	Riu Casteddu a Medau Zirimilis	0302	Riu Cixerri
82	CA	Uta	LA4041	Cixerri a Genna is Abis	0302	Riu Cixerri

*U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri – aree sensibili*

Di seguito si riporta un estratto dell'elaborato grafico TAV.5/1 Unità Idrografica Omogenea – Flumini Mannu Cagliari – Cixerri – Piano Stralcio di Settore del Piano di Bacino e il particolare dello stesso con la sovrapposizione del layout

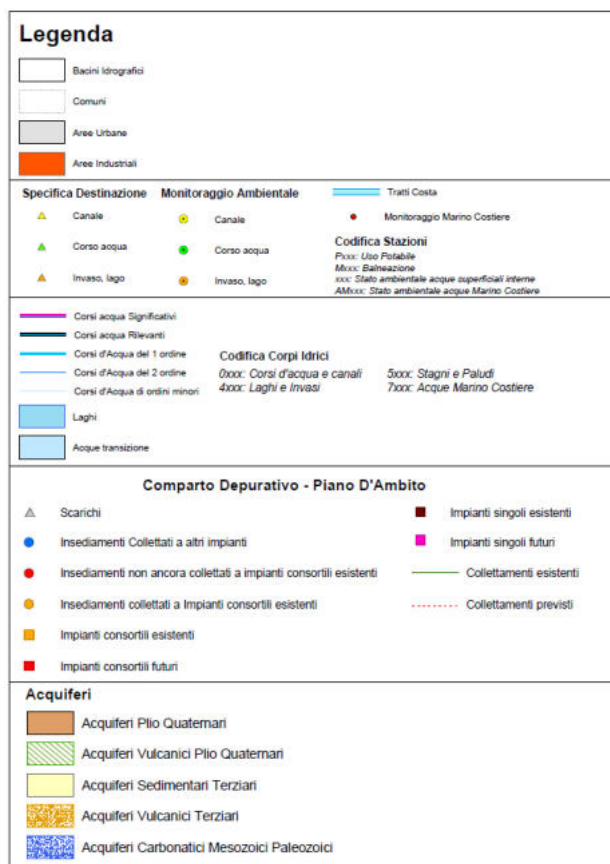
di impianto.



Figura 41 - Unità Idrografica Omogenea (UIO) – Flumini Mannu Cagliari - Cixerri

*Legenda delle componenti dell'impianto*

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



Con riferimento alla possibile interferenza tra le opere di cui al presente Studio ed i corpi idrici superficiali si osserva che sull'area oggetto di studio è stata individuata un corso d'acqua del secondo ordine da cui è stata tenuta una distanza di 150 m dagli argini. Gli unici casi di “attraversamento” con i corpi idrici riguardano i cavidotti:

- si rilevano attraversamenti di corso d'acqua del 2° ordine con il cavidotto 30 kV interrato esclusivamente all'interno della sede stradale già esistente, ad una profondità di circa 1,2 m, che saranno superate con relative opere di attraversamento dei corpi idrici, e pertanto non si avrà nessuna interferenza.
- si rilevano attraversamenti di corsi d'acqua rilevanti e corsi d'acqua del 2° ordine con il cavidotto 36 kV che saranno superati con la Trivellazione Orizzontale Controllata senza interferire con l'alveo dei fiumi.

Alla luce di quanto citato il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con il P.T.A.

Per completezza di informazioni è stato prodotto il seguente elaborato grafico denominato:

- C23020S05-PD-PL-13 Inquadramento Impianto su Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna.

### 2.4.10 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna

L'articolo 28 della direttiva 2008/98/CE prevede che gli Stati membri provvedano affinché le rispettive autorità competenti predispongano uno o più piani di gestione dei rifiuti. Tali piani devono comprendere:

- un'analisi della situazione della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato;
- le misure da adottare per migliorare una preparazione per il riutilizzo, un riciclaggio, un recupero e



*uno smaltimento dei rifiuti corretti dal punto di vista ambientale;*

- *una valutazione del modo in cui i piani contribuiranno all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della medesima direttiva.*

*L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni predispongano i piani regionali, per la cui approvazione deve essere applicata la procedura di cui alla Parte II del medesimo decreto in materia di valutazione ambientale strategica. I piani di gestione dei rifiuti comprendono l'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato, le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché una valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del decreto.*

*I piani regionali prevedono inoltre:*

- *tipo, quantità e fonte dei rifiuti prodotti all'interno del territorio, suddivisi per ambito territoriale ottimale per quanto riguarda i rifiuti urbani, e dei rifiuti che saranno prevedibilmente spediti da o verso il territorio nazionale, la valutazione dell'evoluzione futura dei flussi di rifiuti, nonché la fissazione degli obiettivi di raccolta differenziata da raggiungere a livello regionale;*
- *i sistemi di raccolta e gli impianti di smaltimento e recupero esistenti, inclusi eventuali sistemi speciali per oli usati, rifiuti pericolosi o flussi di rifiuti disciplinati da norme comunitarie specifiche;*
- *una valutazione della necessità di nuovi sistemi di raccolta, della chiusura degli impianti esistenti, di ulteriori infrastrutture per gli impianti in conformità al principio di autosufficienza e prossimità e se necessario degli investimenti correlati;*
- *informazioni sui criteri di riferimento per l'individuazione dei siti e la capacità dei futuri impianti di smaltimento o dei grandi impianti di recupero, se necessario;*
- *politiche generali di gestione dei rifiuti, incluse tecnologie e metodi di gestione pianificata dei rifiuti, o altre politiche per i rifiuti che pongono problemi particolari di gestione;*
- *la delimitazione di ogni singolo ambito territoriale ottimale, nel rispetto delle linee guida statali;*
- *il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari a garantire la gestione dei rifiuti urbani secondo criteri di trasparenza, efficacia, efficienza, economicità e autosufficienza della gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno di ciascuno degli ambiti territoriali ottimali, nonché ad assicurare lo smaltimento e il recupero dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di favorire la riduzione della movimentazione di rifiuti;*
- *la promozione della gestione dei rifiuti per ambiti territoriali ottimali, attraverso strumenti quali una adeguata disciplina delle incentivazioni, prevedendo per gli ambiti più meritevoli, tenuto conto delle risorse disponibili a legislazione vigente, una maggiorazione di contributi; a tal fine le regioni possono costituire nei propri bilanci un apposito fondo;*
- *la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani;*
- *i criteri per l'individuazione, da parte delle province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti, nel rispetto dei criteri statali;*
- *le iniziative volte a favorire il riutilizzo, il riciclaggio ed il recupero dai rifiuti di materiale ed energia, ivi*

*incluso il recupero e lo smaltimento dei rifiuti che ne derivino;*

- *le misure per la regionalizzazione della raccolta, della cernita e dello smaltimento dei rifiuti urbani;*
- *la determinazione, nel rispetto delle norme statali, di disposizioni per specifiche tipologie di rifiuto;*
- *le prescrizioni in materia di prevenzione e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;*
- *il programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36;*
- *un programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, elaborato sulla base del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, che fissi gli obiettivi di prevenzione e descriva le misure di prevenzione esistenti e ulteriori misure adeguate. Le misure e gli obiettivi sono finalizzati a dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Il programma deve contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi per le misure di prevenzione al fine di monitorare e valutare i progressi realizzati, anche mediante la fissazione di indicatori.*

*L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni, sentite le province interessate, d'intesa tra loro o singolarmente, provvedono alla valutazione della necessità dell'aggiornamento del piano almeno ogni sei anni, nonché alla programmazione degli interventi attuativi occorrenti.*

*Il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è costituito dalle seguenti sezioni:*

- *sezione rifiuti urbani;*
- *sezione rifiuti speciali;*
- *sezione protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto;*
- *sezione bonifica siti inquinati.*

#### **Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione rifiuti urbani**

*Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie e dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D. Lgs. n. 152/2006.*

*In estrema sintesi, si rileva che gli obiettivi fondamentali che il Piano si prefigge di conseguire, si possono ripartire in obiettivi strategico-gestionali e obiettivi ambientali. Fra i primi si può annoverare la necessità di delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza; garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani; attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti; attuare campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti; migliorare la qualità, l'efficienza, l'efficacia e la trasparenza dei servizi.*

*Fra i secondi si possono annoverare il miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti, la riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità, l'implementazione delle raccolte differenziate, l'implementazione del recupero di materia, la valorizzazione energetica del non riciclabile, la riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica, la minimizzazione della presenza sul territorio regionale di*

impianti di termovalorizzazione e di discarica, l'individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali.

### Relazione con il progetto

Dalla Cartografia seguente è possibile riscontrare che nel Comune di Villasor non vi sono impianti di trattamento della frazione organica, un impianto di compostaggio è presente nel Comune di Serramanna.

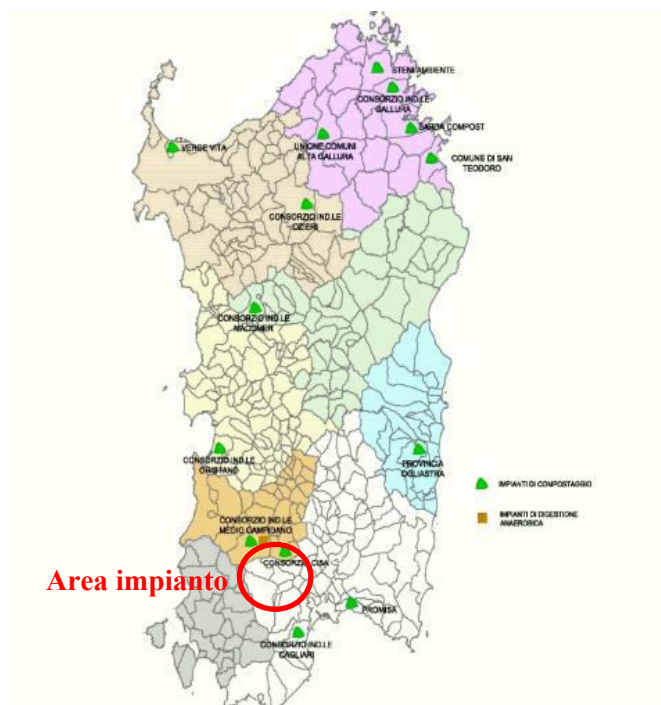


Figura 42 - Localizzazione degli impianti di trattamento della frazione organica - Anno 2014

### Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione rifiuti speciali

La normativa statale in materia di gestione dei rifiuti, definita come “attività di pubblico interesse”, è incentrata sulla parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Le successive e numerose modifiche e integrazioni hanno portato alla riscrittura di gran parte del testo; in particolare è stato sottoposto a significative modifiche attraverso il decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, che costituisce il recepimento della citata direttiva quadro europea in materia di rifiuti 2008/98/CE, nonché, di recente, dal decreto legislativo n. 116 del 3 settembre 2020.

La suddetta parte quarta fa salve le disposizioni specifiche, particolari o complementari, conformi ai principi di cui alla medesima parte quarta, adottate in attuazione di direttive comunitarie che disciplinano la gestione di determinate categorie di rifiuti.

Il D. Lgs. 152/2006 nell'articolo 179 riprende innanzitutto, dal quadro definito a livello comunitario, i seguenti criteri di priorità da adottarsi per la corretta gestione dei rifiuti:

1. prevenzione;
2. preparazione per il riutilizzo;
3. riciclaggio;
4. recupero di altro tipo (es. di energia);
5. smaltimento

Nell'articolo 184 - “Classificazione”, al comma 3 si definiscono rifiuti speciali e per alcune particolari categorie



di rifiuto sono vigenti normative specifiche nate dal recepimento di direttive europee.

La prevenzione è il primo strumento di azione e trova supporto nel programma nazionale di riduzione dei rifiuti (come previsto dall'articolo 180 del D. Lgs. 152/06) che è stato adottato dal Ministero dell'ambiente con decreto del 7 ottobre 2013. Il programma nazionale di prevenzione è il primo esempio per l'Italia di programmazione a livello nazionale nel campo della prevenzione dei rifiuti ed è stato redatto a seguito dell'emanazione della direttiva 2008/98/CE da parte dell'Unione Europea. L'attuazione della prevenzione dei rifiuti non riguarda soltanto la gestione dei rifiuti ma coinvolge anche le precedenti fasi della produzione e del consumo; per questo motivo le linee guida della Commissione europea suggeriscono agli Stati membri di indirizzare i programmi di prevenzione anche ai portatori di interesse (stakeholder) o a flussi di rifiuti specifici o a fasi del ciclo di vita dei prodotti. Il programma nazionale si pone come obiettivo principale la riduzione degli impatti ambientali (intesi come impiego di risorse e danni alla qualità dell'ambiente) dovuti alla produzione dei rifiuti, focalizzando l'attenzione su particolari flussi di prodotti/rifiuti ritenuti prioritari proponendo per ciascuno di essi specifiche misure. Il carattere “prioritario” di tali flussi, qui di seguito riportati, è legato alla rilevanza quantitativa degli stessi rispetto al totale dei rifiuti prodotti o alla loro suscettibilità ad essere ridotti con facilità e in modo efficiente:

- rifiuti biodegradabili;
- rifiuti cartacei;
- rifiuti da imballaggio;
- rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);
- rifiuti da costruzione e demolizione.

La Regione ha emanato alcune leggi di delega di funzioni agli enti intermedi, che coinvolgono, la tematica dei rifiuti.

### **Relazione con il progetto**

A livello di macro-aree territoriali regionali emergeva il contributo maggiore in termini di produzione totale di rifiuti speciali dell'area Sud (province di Cagliari, Carbonia-Iglesias e Medio Campidano), che incideva per il 61% sul totale prodotto in regione, seguita dall'area Nord (province di Olbia-Tempio e Sassari) che incideva per il 36,4% e infine del Centro (province di Nuoro, Oristano e Ogliastra) che contribuiva solamente per il 2,8% sul totale.

Emergeva, in particolare, che l'84,9% della produzione totale di rifiuti speciali al 2008 proveniva dai comuni ricadenti nei territori dei seguenti 3 consorzi industriali: Consorzio CIP in provincia di Sassari (29,9% del totale regionale), Consorzio SICIP in provincia di Carbonia Iglesias (27,9%), Consorzio CACIP in provincia di Cagliari (27,1%).

Sono riportati, nella figura seguente, aggiornati al novembre 2020, gli impianti presenti in Sardegna autorizzati con procedura ordinaria al trattamento dei rifiuti speciali:

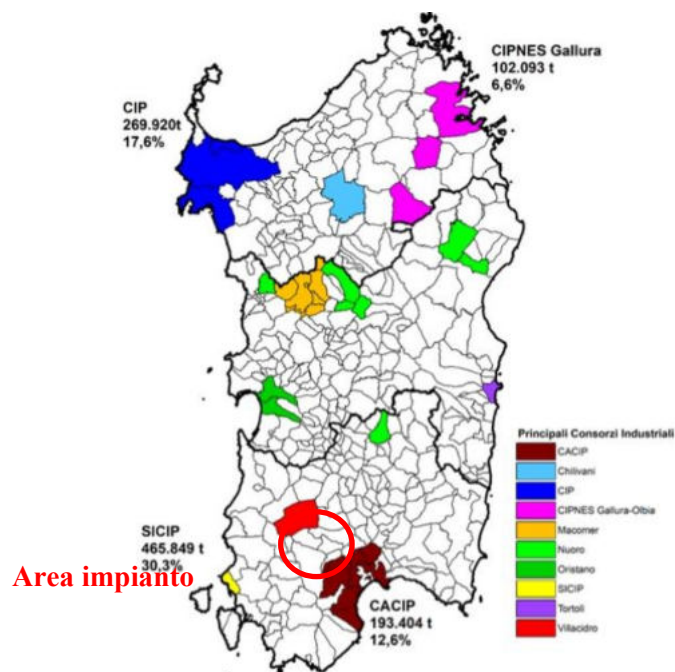


Figura 43 - Individuazione aree con concentrazione di produzione totale di rifiuti speciali al 2018

### 2.4.11 Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente – Regione Sardegna

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto “PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera”, il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi.

A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto. Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria.

La presente proposta di piano e misure per la gestione della qualità dell'aria è stata elaborata sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2015.

**Orografia** - La Sardegna, con una superficie di 24.083 km<sup>2</sup> ed uno sviluppo costiero complessivo di circa 2.400 km, presenta una morfologia piuttosto omogenea, a carattere prevalentemente collinare, con rilievi montuosi di modeste

altitudini e l'assenza di vere e proprie valli.

I gruppi montuosi occupano il 14% del territorio, il più importante è quello del Gennargentu, nella parte centro-orientale, che culmina nella vetta più alta della Regione, la Punta La Marmora con 1834 metri d'altezza. Partendo dal nord-est dell'isola, troviamo il monte Limbara (punta Balestrieri 1.359 metri), attorniato da vari altopiani, quello della Gallura, di Anglona e del Logudoro. Poco più a sud le tre catene dei Monti di Alà (Monte Lerno 1.094 metri), del Goceano (Monte Rasu 1.259 metri) e del Marghine (Punta Palai 1.200 metri), attraversano longitudinalmente da est ad ovest tutta la Sardegna, per diradare dopo il Monti Ferru verso la pianura del Campidano, l'unica vasta area pianeggiante, che si distende per circa 110 km tra il Golfo di Cagliari e quello di Oristano. Proseguendo verso sud attraverso gli altopiani della Barbagia e del Sarcidano, incontriamo ancora qualche cima isolata di rilievo (monte Santa Vittoria 1.212 metri), per raggiungere il Salto di Quirra ed i rilievi del Sarrabus-Gerrei, prima di incontrare i Monti dei Sette Fratelli (1.023 metri) che conducono a capo Carbonara. Ad ovest del Campidano, spiccano i monti dell'Iglesiente (Monte Linas 1.236 metri) e del Sulcis (Monte Is Caravius 1.116 metri), che ci accompagnano sino al capo Spartivento, lungo la costa sud occidentale.

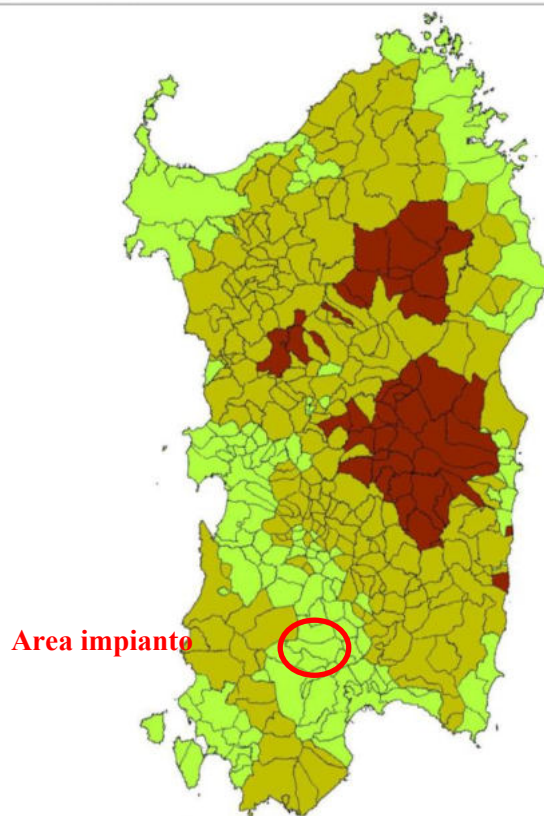
L'assenza di rilievi montuosi e valli rilevanti esclude l'influenza significativa delle caratteristiche orografiche sui fenomeni di dispersione degli inquinanti atmosferici di origine antropica generati in Regione, che pertanto non sono stati presi in considerazione nella definizione delle zone di qualità dell'aria. La posizione geografica della Regione, al centro del mediterraneo occidentale, la espone a contributi significativi provenienti dall'esterno (sia dal quadrante ovest che da quello sud), prevalentemente di origine naturale.

Nell'immagine seguente è rappresentata la fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni, in cui a ciascun Comune è assegnata l'altitudine media del territorio di competenza. Gli intervalli considerati sono tra 0 e 200 metri per la pianura, tra 201 e 600 metri per la collina e oltre i 601 metri per la montagna.



**Fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni**

- Montagna (40)
- Collina (204)
- Pianura (133)



*Figura 44 - Fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni - Piano regionale dell'aria ambientale*

**Condizioni climatiche** - La Sardegna, chiusa ad Ovest dal Mar di Sardegna, ad Est dal Tirreno, a Sud dal Mediterraneo e separata dalla Corsica, a Nord, dalle Bocche di Bonifacio, la Sardegna è la più occidentale delle regioni italiane. Il clima è marcatamente Mediterraneo, caratterizzato da inverni miti, con temperature che raramente scendono sotto lo zero, ed estati calde e secche.

Dall'analisi dei principali parametri che influiscono sulla stabilità atmosferica (temperatura, velocità e direzione dei venti, orografia del territorio, radiazione solare) sono state determinate le classi di stabilità atmosferica su base stagionale.

L'analisi della stabilità atmosferica è importante al fine di valutare la possibilità che si verifichi una sufficiente dispersione degli inquinanti in atmosfera, essendo questi fenomeni strettamente correlati. Maggiore sarà la stabilità, minore la turbolenza e quindi minore la dispersione, con conseguenti episodi di ristagno degli inquinanti atmosferici. Dall'analisi della Figura seguente emerge che sul territorio regionale la condizione di stabilità è piuttosto frequente, essendo presente per il 50% o oltre delle ore in autunno, primavera ed estate e scendendo al di sotto di questa percentuale solo in inverno; tali fenomeni hanno pertanto una influenza nella possibilità di ristagno degli inquinanti atmosferici. Rilevanti sono altresì le condizioni meteorologiche in cui si manifestano eventi di maggiore intensità del vento in quanto contribuiscono all'erosione e risospensione del particolato di origine naturale nella regione e sulle

sue coste e alla sua dispersione.

Le classi di stabilità secondo Pasquill-Gilford sono sei e vanno dalla A (più instabile) alla F (più stabile).

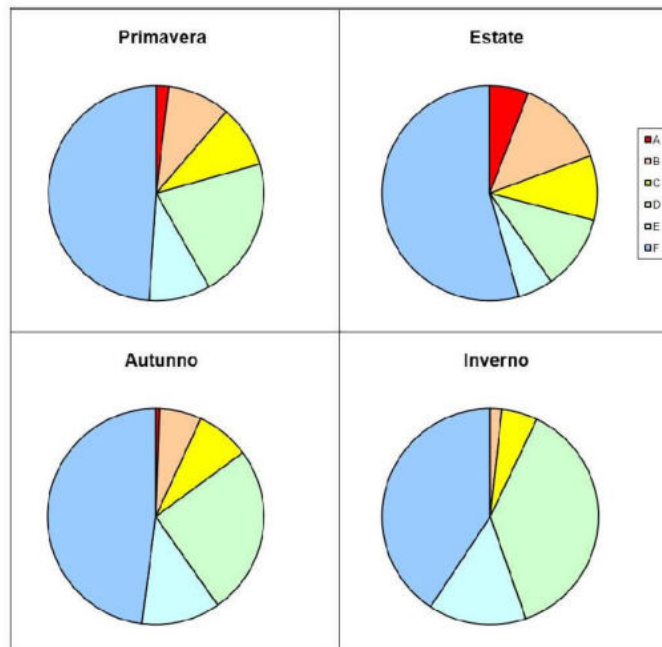


Figura 45 - Distribuzione delle classi di stabilità atmosferica - Piano regionale di qualità dell'aria ambientale

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n.52/19 del 10/12/2013 e approvata in data 11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero della Transizione Ecologica, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate in Tabella seguente.

L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

L'agglomerato include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D. Lgs. 155/2010

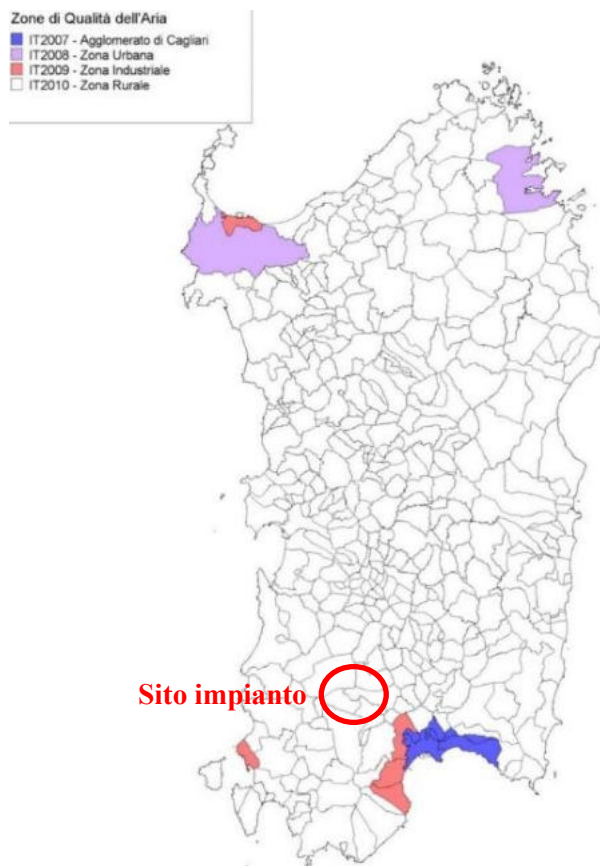


Figura 46 - Zone di Qualità dell'Aria

**Condizioni climatiche** - Inoltre, nel "Piano regionale di qualità dell'area ambientale (ai sensi del D. Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.) un dato rilevante viene dato sulla Distribuzione demografica. Infatti, la popolazione risulta ovunque piuttosto bassa considerato che la maggior parte dei Comuni ha un numero di abitanti inferiore a 10.000 abitanti.

I centri urbani maggiori, con una popolazione che supera i 50.000 abitanti, sono Cagliari (156.488), Sassari (130.658), Quartu S. Elena (71.779) e Olbia (56.066). Il grado di urbanizzazione del territorio è stato calcolato sulla base dei dati ISTAT sulla popolazione residente al 1° gennaio 2011 (DEMO ISTAT). La densità demografica per territorio delle ex province, quale risulta sempre dai dati ISTAT 2011, è rappresentata su base comunale nella figura seguente e riassunta su base provinciale riportata nella tabella successiva.

Regione/exProvincia	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	Popolazione residente	Densità abitativa (abi/km <sup>2</sup> )	Numero di Comuni	Capoluogo
Cagliari	4.570,41	550.580	120,47	71	Cagliari
Carbonia-Iglesias	1.499,71	128.540	85,71	23	Carbonia-Iglesias
Medio Campidano	1.517,34	101.256	66,73	28	Villacidro-Sanluri
Nuoro	3.931,68	159.197	40,49	52	Nuoro
Ogliastra	1.854,55	57.329	30,91	23	Tortolì-Lanusei
Olbia-Tempio	3.406,18	150.501	44,18	26	Olbia-Tempio Pausania
Oristano	3.034,25	163.916	54,02	88	Oristano
Sassari	4.285,91	328.043	76,54	66	Sassari
Sardegna	24.100,02	1.639.362	68,02	377	Cagliari

Densità demografica su base territoriale



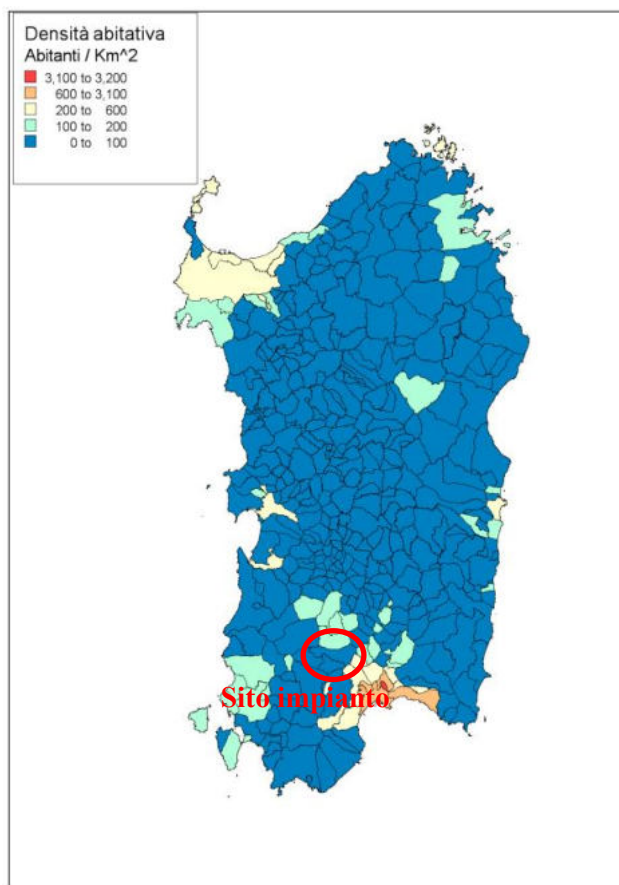


Figura 47 - Densità abitativa nei Comuni regionali

#### 2.4.12 Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Cagliari

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento, definito dall'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 e dagli artt. 4 e 16 della L.R. 45/89 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", ha iniziato il suo iter con la stipula del Protocollo d'Intesa tra R.A.S e Province (novembre 1996) nel quale si stabilivano contenuti, obiettivi e fasi in cui doveva articolarsi l'attività di predisposizione del PUP. Tale attività, che ha avuto inizio alla fine del 1998 con la costituzione (dopo opportuna selezione) dell'Ufficio del Piano, ha avuto diversi momenti di verifica, anche politiche:

1. approvazione delle prime tre fasi di lavoro del Piano (previste dal Protocollo d'Intesa RAS-Provincia) comprendenti il lavoro di analisi del territorio e le linee guida del procedimento di formazione, approvazione e attuazione – Del. C.P. n. 12 del 03.02.2000;
2. approvazione Bozza di Piano (comprensiva delle fasi 4 e 5 del Protocollo) – Del. C.P. n. 10 del 13.02.2001;
3. adozione del PUP avvenuta il 30.07.02 - Del. C.P. n. 55 del 31.07.2002;
4. approvazione del PUP - Del. C.P. n. 133 del 19.12.2002.
5. approvazione definitiva da parte del Comitato Tecnico Regionale dell'Urbanistica e pubblicazione sul BURAS del 19.02.2004 (data di vigenza del Piano).

Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento si articola in quattro momenti sia conoscitivi che strumentali:

- a) *conoscenza di sfondo;*
- b) *ecologie;*
- c) *sistemi di organizzazione dello spazio;*
- d) *campi del progetto ambientale.*

La Normativa del Piano si articola secondo tre Titoli:

- **Titolo I** – contiene le finalità e la natura del piano;
- **Titolo II** - Normativa di coordinamento degli usi – si articola secondo due Capi:
  - **Capo I** – Ecologie;
  - **Capo II** - Sistemi di organizzazione dello spazio;
- **Titolo III** - Normativa di Coordinamento delle Procedure - contiene i **Campi del progetto ambientale**.

Di seguito è riportato l'elenco degli elaborati testuali e cartografici che costituiscono il PUP/PTC vigente:

- PUP - Elaborati cartografici
- PUP - Elaborati testuali
- PUP - Database










Per maggiori dettagli, riguardo l'individuazione del Layout di impianto in relazione agli elaborati presi in considerazione, si rimanda la visione della seguente documentazione, parte integrante del presente Studio, denominato:

- C23020S05-VA-PL-14-01 Inquadramento Impianto su Strumento Urbanistico Provinciale



Figura 48 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola Uso del suolo forestale

### Legenda delle componenti dell'impianto

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna

### Uso del suolo forestale
























- |  |  |
|--|--|
|  Affioramenti rocciosi                          |  Macchia lentisco - ginepro - olivastro           |
|  Aree di transizione                            |  Macchia lentisco - olivastro - euforbia          |
|  Aree umide                                     |  Pascoli con elementi arborei                    |
|  Cedui composti                                 |  Pascoli con elementi della macchia e/o arborei |
|  Cedui misti                                   |  Pascoli con mosaici della macchia mediterranea |
|  Cedui puri                                   |  Pauli  |
|  Copertura forestale                          |  Quercete                                       |
|  Fustale conifere                             |  Rimboschimenti                                 |
|  Fustale latifoglie                           |  Spiagge e vegetazione costiera                 |
|  Fustale miste                                |  Sugherete                                      |
|  Garighe - disteti con elementi della macchia |  Vegetazione delle aree costiere                |
|  Macchia corbezzolo - erica - fillirea        |  |



Figura 49 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola Mondì percettivi

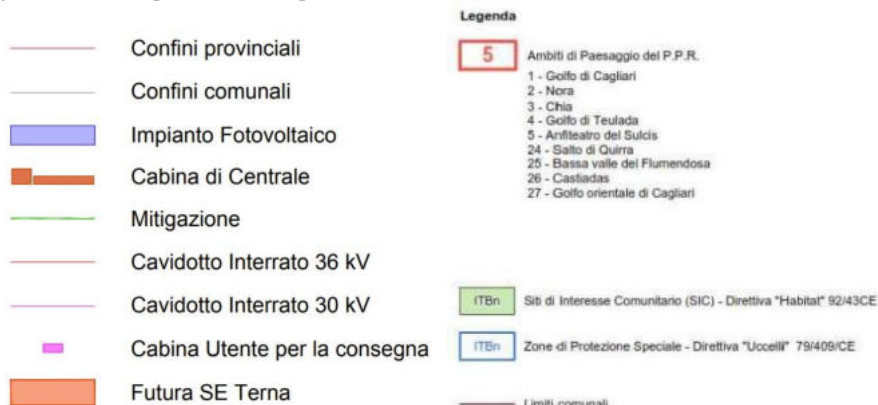


*Legenda delle componenti dell'impianto*



*Figura 50 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola SIC e ZPS Rete Natura 2000*

*Legenda delle componenti dell'impianto*



*Figura 51 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Provinciale" – Tavola Vincoli ambientali*

*Legenda delle componenti dell'impianto*



### Relazione con il Progetto

Dalla lettura degli estratti cartografici, sopra riportati, il parco fotovoltaico “Villasor”, ricadente nel Comune di Villasor, è possibile riportare che l’impianto e le sue componenti, incluso il passaggio dei cavidotti interrati, ricadono in aree ove non interferiscono con i vincoli presenti negli elaborati del PUP/PTC di Cagliari.

### 2.4.13 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Villasor

La pianificazione territoriale nel Comune di Villasor è effettuata mediante il programma di fabbricazione ed il regolamento edilizio. Il piano urbanistico comunale è stato predisposto e deve essere presentato per l'approvazione al consiglio comunale. Il piano degli insediamenti produttivi è stato approvato ed è in fase di attuazione. Il piano di edilizia economica e popolare è in fase di completamento.

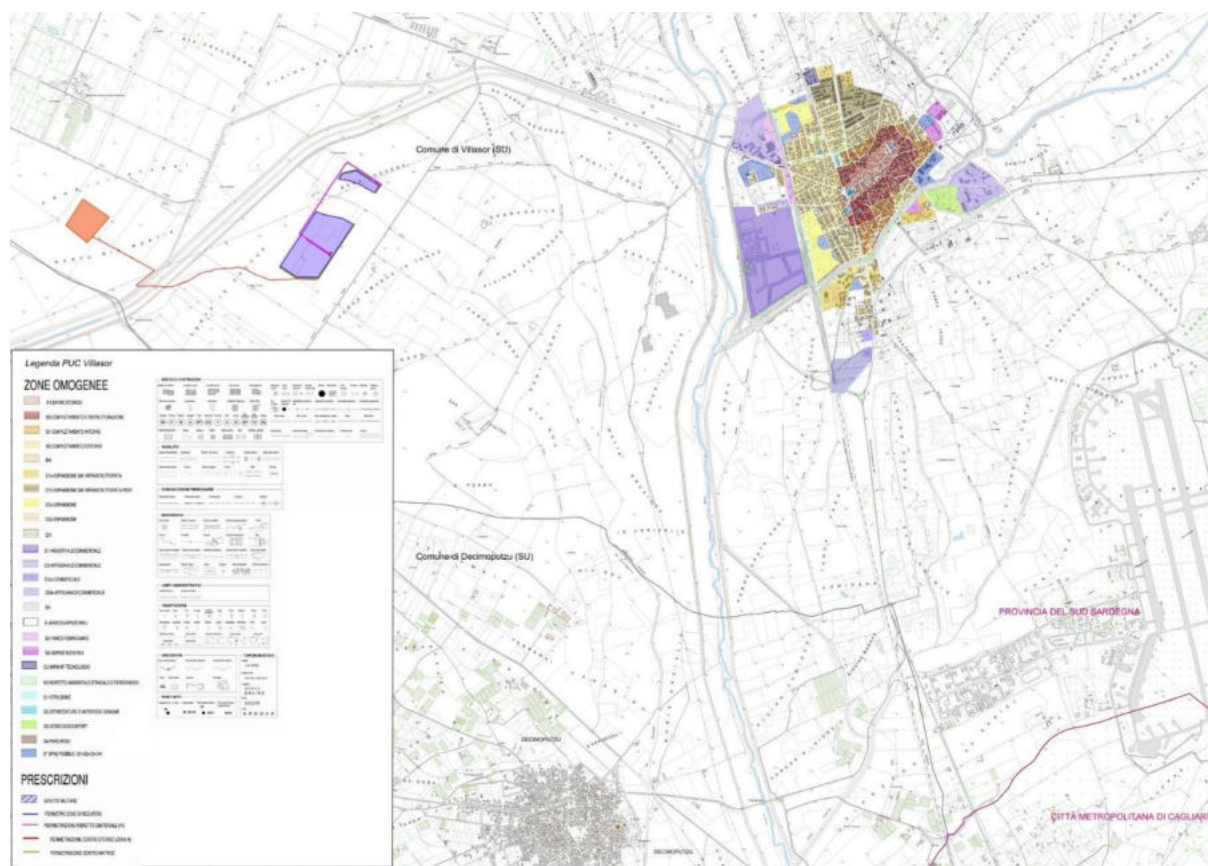











Figura 52 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto su Strumento Urbanistico Comunale"



	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</b></p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>		 Ingegneria & Innovazione		
		31/07/2023	REV: 01	Pag.106	

*Legenda delle componenti dell'impianto*

	Confini provinciali
	Confini comunali
	Impianto Fotovoltaico
	Cabina di Centrale
	Mitigazione
	Cavidotto Interrato 36 kV
	Cavidotto Interrato 30 kV
	Cabina Utente per la consegna
	Futura SE Terna

Come si evince dall'immagine precedente l'area di impianto, il cavidotto 30 kV, il cavidotto 36 kV e la cabina utente per la consegna ricadono in Zona E – Agricole – Pastorali.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato grafico “C23020S05-VA-PL-15-01 - Inquadramento Impianto su Strumento Urbanistico Comunale”.

#### **2.4.14 Piano di classificazione acustica Comune di Villasor**

Il Piano di classificazione acustica del territorio comunale, adottato con deliberazione CC 59/2006, suddivide in aree omogenee dal punto di vista acustico e dell'utilizzo del territorio (P.R.G.) e appartenenti alle classi acustiche previste dal DPCM 14/11/97.

La zonizzazione acustica del comune di Villasor, è stata redatta sulla base delle indicazioni tecniche fornite dai “Criteri e linee guida regionali sull'inquinamento acustico” dell'8 luglio 2005 e seguendo le disposizioni della Legge 26 ottobre 1995 n.447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” e successivi decreti attuativi.

La Classificazione acustica è un atto di governo e di pianificazione del territorio, che si sviluppa come integrazione e completamento del piano Regolatore e dei piani ad esso strettamente legati (piano del traffico, Piano in materia di protezione dell'ambiente e regolamentazione delle attività antropiche).

Dalla consultazione del PCA e della Relazione Tecnica emerge che il sito in esame ricade nella classe acustica III:

- “CLASSE III – Aree di tipo misto”: aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALL	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCION	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 53 - Individuazione dei limiti normative per la “Classe III - aree di tipo misto”

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all’elaborato “C23020S05-VA-RT-04-01 – Valutazione previsionale di impatto acustico”.

#### 2.4.15 Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926. Il Vincolo Idrogeologico ha come scopo principale quello di preservare l’ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione. La loro conoscenza è fondamentale nell’ottica di una pianificazione sostenibile del territorio, al fine di garantire che tutti gli interventi interagenti con l’ambiente non ne compromettano la stabilità e si prevenga l’innescamento di fenomeni erosivi.

In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d’uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l’intervento richiesto può produrre i danni di cui all’art. 1 del R.D.L. 3267/23.

#### Relazione con il Progetto

Il vincolo idrogeologico (art.13 del L.n.99/52 ai sensi dell’art.1 del R.D.L.3267/1923) non interferisce con l’impianto né con le sue componenti.

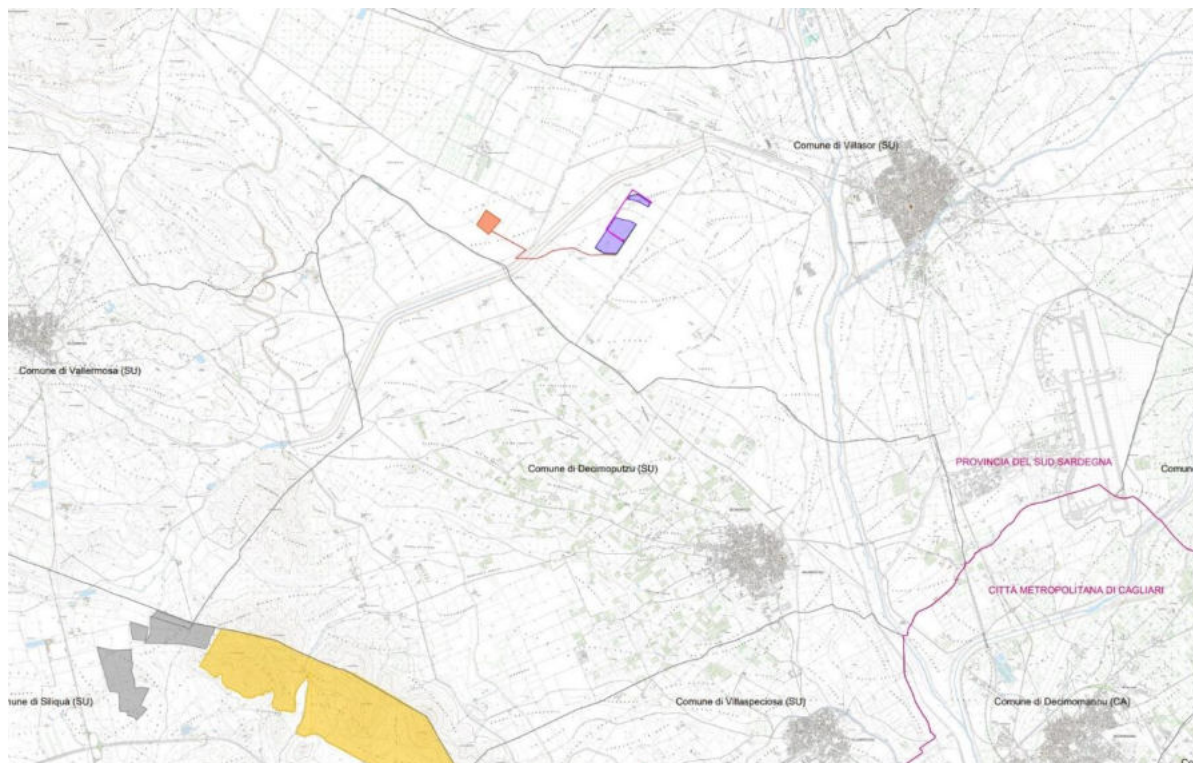











Figura 54 - Stralcio elaborato grafico "Inquadramento impianto su vincolo idrogeologico"

### Legenda delle componenti dell'impianto

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna

### VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 1 DEL R.D.L. 3267/1923

-  Art. 1 del R.D.L. 3267/23
-  Art. 18 del L. n° 991/52
-  Art. 9 NTA del PAI


### VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 17 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 17 R.D.L. 3267/1923

### VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 47 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 47 R.D.L. 3267/1923

### VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 53 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 53 R.D.L. 3267/1923

### VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 130 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 130 R.D.L. 3267/1923

### VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 91 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 91 R.D.L. 3267/1923

### VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 182 R.D.L. 3267/1923

-  Vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 182 R.D.L. 3267/1923



**2.4.16 Compatibilità con il D. Lgs. n.42/2004**

Il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, meglio noto come "Codice dei beni culturali e del paesaggio o Codice Urbani", è un decreto legislativo che regola la tutela dei beni culturali e paesaggistici d'Italia. Il codice è stato elaborato dall'allora Ministro dei beni e delle attività culturali Giuliano Urbani, da cui riprese il nome, di concerto con il Ministro per gli affari regionali Enrico La Loggia e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n° 45 del 24 febbraio 2004. È entrato in vigore il 1° maggio 2004.

La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione. Il codice individua la necessità di preservare il patrimonio culturale italiano. Esso definisce come bene culturale le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico; rientrano, inoltre, in tale definizione i beni architettonici, le raccolte di istituzioni culturali (quali museali, archivi e biblioteche), i beni naturalistici (quali i beni mineralogici, petrografici, paleontologici e botanici) e storico scientifici, le carte geografiche, nonché materiale fotografico (fotografia e negativo) e audio-visivo (pellicola cinematografica). Vengono altresì considerati di interesse culturale i beni immateriali e i beni paesaggistici.

È il principale riferimento normativo italiano che attribuisce al Ministero per i beni e le attività culturali il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale dell'Italia. Il codice dei beni culturali e del paesaggio invita alla stesura di piani paesaggistici meglio definiti come "piani urbanistici territoriali con specifica attenzione ai valori paesaggistici". Il Codice si compone di 184 articoli, divisi in cinque parti: la prima parte comprende 9 articoli e contiene le «Disposizioni generali», la seconda parte si compone di 121 articoli e tratta dei «Beni culturali», la terza parte è composta da 29 articoli e tratta dei «Beni paesaggistici», la quarta parte si compone di 22 articoli e tratta delle «Sanzioni», la quinta e ultima parte si compone di 3 articoli e contiene le «Disposizioni transitorie».

Nello specifico, il layout di impianto è stato confrontato con gli articoli 136 e 42 del D. Lgs. 42/2004:

**Art. 136. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico**

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

(comma così modificato dall'art. 2 del D. Lgs. n. 63 del 2008)

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

**Art. 142. Aree tutelate per legge**

(articolo così sostituito dall'art. 12 del D. Lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del D. Lgs. n. 63 del 2008)

1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;

- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);*
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) i vulcani;*
- m) le zone di interesse archeologico.*

**Relazione con il Progetto**

Relativamente all'articolo 142 del D. Lgs. n.42/2004, come mostra l'immagine seguente, il layout impianto rispetta pienamente la distanza di rispetto da:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare:* non interferisce con il Layout di impianto data la notevole distanza dalle coste;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi:* intorno all'area di impianto non sono presenti laghi normati dall'art. 142;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna:* solo un tratto di cavidotto 36 kV interesserà un fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato e l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Secondo il Caso A.15 dell'Allegato A del D.P.R. 13/2017 tale intervento non è soggetto ad Autorizzazione Paesaggistica;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole:* il layout impianto si sviluppa su quote in prossimità dei 25 m s.l.m., rispettando pienamente il punto d) del D. Lgs. n.42/2004;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali:* non sono presenti ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi:* come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo ai parchi e riserve allegato c) della D.G.R. 59/90, il layout impianto è ubicato esternamente alle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto f) del D. Lgs. n.42/2004;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227*

(norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018): il layout impianto, compresi i cavidotti e la Cabina Utente per la Consegna, sono ubicati esternamente alle aree coperte da foreste e da boschi;

*Vincolo sulle aree percorse da incendio:*

- La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali quindicennali, decennali e quinquennali.

L'area impianto è ubicata esternamente alle aree percorse o danneggiate dal fuoco dagli anni 2008 al 2022, di categoria bosco o pascolo;

- h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici:* le aree oggetto del presente Studio non interferiscono con le aree gravate dagli usi civici;
- i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448:* come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo alle aree umide dell'allegato c) della D.G.R. 59/90, l'area impianto è ubicata a notevole distanza dalle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto i) del D. Lgs. n.42/2004;
- l) *i vulcani:* non vi è la presenza di Vulcani nel territorio del Comune di Villasor;
- m) *le zone di interesse archeologico:* il layout impianto, i cavidotti e la Cabina Utente per la Consegna non interferiscono con le aree classificate come Zone di interesse archeologico.

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico “C23020S05-VA-PL-08-01 – Inquadramento impianto secondo la D. Lgs. 42.2004”.



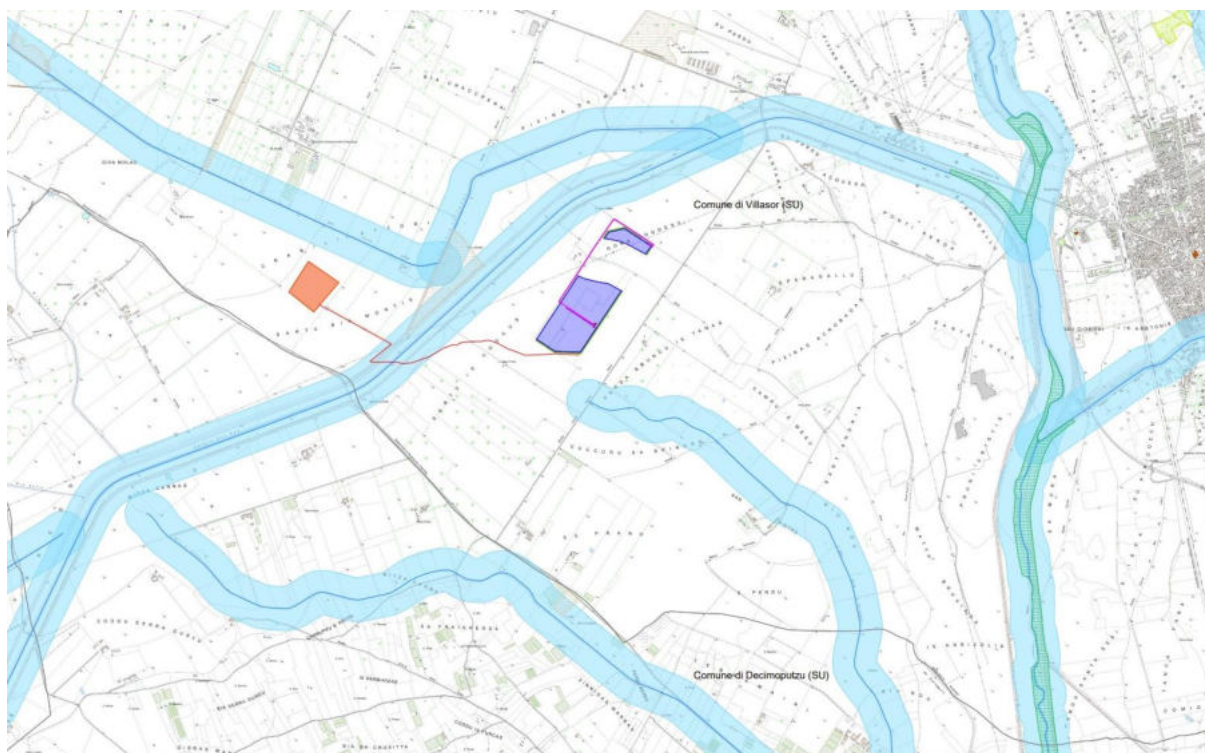


Figura 55 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto secondo il D. Lgs. 42/2004"

**Legenda delle componenti dell'impianto**

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna

- 12.1 a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- 12.2 b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- 12.3 c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
- 12.4 d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- 12.5 e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- 12.6 f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- 12.7 g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);

	Boschi (Componenti del Paesaggio PPR)
	Impianti boschivi artificiali (Componenti del Paesaggio PPR)
	Macchia dune aree umide (Componenti del Paesaggio PPR)
	Sugherete (Componenti del Paesaggio PPR)
	CFVA - Aree percorse dal fuoco (Bosco e Pascolo) - da anno 2007 a 2021, ai sensi della L. n.353 del 2000
	12.8 h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
	12.9 i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
	12.10 l) i vulcani;
	12.11 m) le zone di interesse archeologico (aree);

#### 2.4.17 Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010

Il D.M. 10 settembre 2010, oltre ad individuare i contenuti minimi dell'istanza di Autorizzazione Unica, applicabile al caso in esame, fornisce dei criteri generali per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio. Il D.M. 10/09/2010 detta alcuni criteri per il buon inserimento nel paesaggio e nel territorio degli impianti da realizzare tra cui si ricorda:

- la valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio nonché della loro capacità di sostituzione delle fonti fossili;
- il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;
- il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del decreto legislativo n. 152 del 2006, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;
- una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento;  
la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;
- il coinvolgimento dei cittadini in un processo di comunicazione e informazione preliminare all'autorizzazione e realizzazione degli impianti o di formazione per personale e maestranze future.

In particolare fornisce, al punto 16 delle Linee Guida, dei requisiti generali la cui sussistenza costituisce elemento per la valutazione positiva del progetto; risultando coerente con i criteri previsti dal suddetto punto 16 delle linee guida del DM 10/09/2010.

Nelle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010, all'Allegato 3 vengono indicati i criteri per l'individuazione delle aree non idonee agli impianti FER, lasciando la competenza alle Regioni per l'identificazione di dettaglio di tali aree.

In riferimento alla Parte IV “Inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio al punto 16 “Criteri generali” delle Linee Guida D.M.10/09/2010 di seguito si riporta una breve descrizione per dimostrarne la sussistenza per una valutazione positiva del progetto:

- a) *la buona progettazione degli impianti, comprovata con l'adesione del progettista ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS);*

Il soggetto proponente dell'iniziativa, Società impegnata a crescere nell'attività di sviluppo di impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili, coadiuvata da professionisti e consulenti esterni, si è impegnata per la progettazione e la redazione di tutti gli studi necessari e specialistici per l'avvio del procedimento autorizzativo, avvalendosi di figure professionali esperte e abilitate, ognuna con proprie specifiche competenze.

- b) *la valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio nonché della loro capacità di sostituzione delle fonti fossili. A titolo esemplificativo ma non esaustivo, la combustione ai fini energetici di biomasse derivate da rifiuti potrà essere valorizzata attuando la co-combustione in impianti esistenti per la produzione di energia alimentati da fonti non rinnovabili (es. carbone) mentre la combustione ai fini energetici di biomasse di origine agricola-forestale potrà essere valorizzata ove tali fonti rappresentano una risorsa significativa nel contesto locale ed un'importante opportunità ai fini energetico-produttivi;*

Aspetto non pertinente al progetto in esame.

- c) *il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;*

L'iniziativa, finalizzata all'integrazione tra l'impianto di sistema di generazione da fonti rinnovabili e la valorizzazione naturalistica e agricola dell'area, in fase progettuale ha tenuto conto tra gli obiettivi quello di utilizzare per una percentuale limitata la superficie con le componenti e le opere che costituiscono l'impianto, prevedendo inoltre, aree destinate alla compensazione e rinaturalizzazione come per esempio la fascia culturale arborea lungo tutto il perimetro di impianto.

- d) *il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del decreto legislativo n. 152 del 2006, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali, all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;*

L'area di impianto non presenta variazioni nella destinazione d'uso e il passaggio da una condizione di terreno ad uso agricolo-seminativo a quella di suolo perennemente inerbito appare senza dubbio una miglioria in termini di ritenzione idrica ed evapotraspirazione. Il sistema fotovoltaico influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo. In primavera e in estate, la temperatura del suolo è risultata inferiore rispetto a un campo che non utilizza tale tecnica, mentre la temperatura dell'aria è rimasta invariata. Quindi le colture sotto i pannelli hanno affrontato meglio le condizioni calde e secche.

- e) *una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;*
- f) *la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del*

*migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;*

L'analisi effettuata porta ad individuare quali principali interazioni sulla componente paesaggistica, quelle connesse alla fase di esercizio dell'impianto ed in particolare dall'introduzione nel paesaggio dei moduli per la produzione di energia elettrica, che comportano, quale effetto sul paesaggio:

- l'occupazione di parti di suolo, con riduzione di superfici destinate ad altri utilizzi,
- la modificazione dell'aspetto visuale e percettivo che grazie alla fascia di mitigazione sarà notevolmente ridotto.

*g) Il coinvolgimento dei cittadini in un processo di comunicazione e informazione preliminare all'autorizzazione e realizzazione degli impianti o di formazione per personale e maestranze future;*

Il progetto, già preliminarmente in fase di progettazione e successivamente in fase di realizzazione e manutenzione/gestione dell'impianto, avrà importanti ricadute occupazionali e sociali, attraverso un indotto di tecnici e operai in atto che certamente valorizzerà le risorse economiche locali.

*h) l'effettiva valorizzazione del recupero di energia termica prodotta nei processi di cogenerazione in impianti alimentati da biomasse.*

Aspetto non pertinente al progetto in esame.

Inoltre, in ottemperanza ai “Criteri per l'individuazione di aree non idonee” – Allegato 3 (paragrafo 17) alla lettera f) come meglio descritto nei paragrafi successivi, l'impianto non interferisce con le seguenti aree elencate nel D.M.10/09/2010:

*f) in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:*

- *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D. Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;*
- *zone all'interno di con visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;*
- *zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;*
- *le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;*
- *le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar; - le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*



- le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue 29 delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e ss.mm.ii.;
- zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

#### **2.4.18 Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020**

L'Assessore dell'Industria, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che il paragrafo 17 delle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, approvate con DM MISE 10.9.2010, prevede che, al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni e le Province Autonome possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti. In merito, nel corso del tempo, sono state emanate dalla Giunta regionale successive disposizioni per gli impianti fotovoltaici ed eolici che si sono stratificate e che abbisognano di un coordinamento ed aggiornamento al fine di fornire agli utenti un quadro univoco e chiaro.

Con la deliberazione n. 45/40 del 2 agosto 2016 la Giunta regionale ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna “Verso un'Economia condivisa dell'Energia” (PEARS) a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Congiuntamente al Piano è stata approvata la “Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS” (Strategia) che definisce la Governance ed il Monitoraggio del piano medesimo. Il fulcro del modello di Governance è rappresentato dalla Cabina di Regia regionale in materia di energia (Cabina di Regia), composta dai Direttori generali dei soggetti coinvolti nell'attuazione del PEARS all'interno del Sistema Regione e che ha la funzione di supportare il decisore pubblico nella definizione delle politiche regionali in tema di energia.

Con la deliberazione n. 48/24 del 6.9.2016 la Giunta regionale ha istituito la Conferenza Regionale per l'energia, la Cabina di Regia e il Gruppo di lavoro monitoraggio del PEARS presso l'Assessorato dell'Industria al fine di

implementare il Piano di monitoraggio.

L'Assessore, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che la prescrizione n. 10 del parere motivato ai sensi dell'articolo 15 comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. della VAS del PEARS prevedeva la costituzione di un gruppo di lavoro cui affidare l'incarico per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei e/o preferenziali all'installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile ai sensi del DM 10.9.2010, preceduta da un'analisi territoriale degli impatti sul territorio riconducibili agli

impianti già realizzati o autorizzati. In ottemperanza a tale prescrizione, e secondo quanto previsto al paragrafo 1.2.3. della Strategia, la Cabina di Regia del PEARS ha provveduto ad individuare il suddetto gruppo di lavoro interassessoriale che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una *nuova proposta organica per le aree non idonee*, oggetto di specifica seduta in data 8 novembre 2019 della Cabina di Regia, che si articola dei seguenti documenti:

- a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
- b) Documento “Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili”;
- c) Allegato 1 – Tabella aree non idonee FER;
- d) N. 59 tavole in scala 1:50.000.

*Il documento “Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili” e il relativo allegato 1 – Tabella aree non idonee FER rappresentano nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all'installazione di impianti da FER per le fonti solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.*

*Nel Documento è contenuta una nuova sistematizzazione delle aree brownfield che costituiscono aree preferenziali nelle quali realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto. Il Documento e la Tabella sono accompagnati da uno strumento GIS che è stato predisposto, da cui derivano le 59 tavole di cui al punto d), che confluirà in apposito Web Gis che sarà implementato su Sardegna Geoportale.*

Il presente D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili è corredato dai seguenti allegati di seguito elencati e riportati, nelle parti relative allo scopo dell'iniziativa del presente studio:

▪ **Allegato a) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Analisi degli impatti degli impatti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;

▪ **Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili;

▪ **Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER;

- **Allegato d) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Localizzazione aree non idonee FER (n.59 Tavole);
- **Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;
- **Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**  
Criteri di accumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.

Di seguito una breve descrizione dei singoli allegati in relazione al progetto in questione:

#### **2.4.18.1 Allegato a) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

##### **Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale.**

L'allegato a) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 costituisce l'elaborazione di una proposta per la definizione di criteri localizzativi e per l'individuazione di aree e siti non idonei e/o preferenziali (aree brownfield) alla installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile, ai sensi del D.M. 10/09/2010.

Per ogni fonte energetica, sono descritti:

- i potenziali impatti negativi e le misure di mitigazione individuate nel Rapporto Ambientale e nello Studio di Incidenza;
- la descrizione degli impianti esistenti e autorizzati, con carte e analisi relative a:
  - suddivisione per tipologia e taglia di potenza degli impianti;
  - carta di densità di impianto per Comune,
  - carta di densità di potenza installata per Comune,
  - carta di densità di torri per Comune
  - carta di densità di superficie occupata per Comune (per fotovoltaico);
- popolamento degli indicatori di contesto individuati nella Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS, relativi alla localizzazione degli impianti di produzione energetica da FER in determinate tipologie di aree;
- analisi e carte di dettaglio relative a specifici temi di interesse impattati per ciascuna tipologia di impianto, quali ad esempio uso del suolo, aree protette, aree significative per il paesaggio, rischio idrogeologico, zonizzazione per la qualità dell'aria, ecc. Sono inoltre stati presi in considerazione i vincoli elencati nell'allegato 3 del DM 10/09/2010 relativo ai Criteri per l'individuazione di aree non idonee.

Si fa osservare che, per quanto riguarda i beni culturali e paesaggistici, nelle carte è stata effettuata una selezione di alcune tipologie maggiormente significative in relazione alla tipologia di impianti installata, al fine di garantirne la leggibilità a scala regionale.

A tal proposito si riportano gli aspetti relativi agli impianti da fonti rinnovabili in Sardegna.

I dati al 31/12/2018 mostrano che in Sardegna sono oltre 33.000 gli impianti esistenti di produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili, di cui la preponderanza è relativa agli impianti fotovoltaici, come

mostrato in tabella.

Impianti			Numero	Incidenza sul totale
Fotovoltaici	Esistenti	Potenza < 3 kW	10.304	31%
		Potenza compresa tra 3 e 20 kW	21.357	65%
		Potenza compresa tra 20 e 200 kW	932	3%
		Potenza > di 200 kW	272	1%
		<b>Totale</b>	<b>32.865</b>	<b>100%</b>
	Autorizzati	Potenza > di 200 kW	8	100%
		<b>Totale</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>
Eolici	Esistenti	Potenza < 3 kW	9	2%
		Potenza compresa tra 3 e 20 kW	25	5%
		Potenza compresa tra 20 e 60 kW	24	5%
		Potenza compresa tra 60 e 200 kW	380	80%
		Potenza compresa tra 200 e 1 MW	10	2%
		Potenza > di 1 MW	27	6%
		<b>Totale</b>	<b>475</b>	<b>100%</b>
	Autorizzati	Potenza > di 1 MW	9	0%
		<b>Totale</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>
A bioenergie	Esistenti	Biogas	6	16%
		Potenza < di 500 kW	16	47%
		Potenza compresa tra 500 kW e 1 MW	2	5%
		Potenza > di 1 MW	2	5%
		Biomasse liquide	4	11%
		Potenza < di 500 kW	5	13%
		Biomasse solide	1	3%
	Autorizzati	Rifiuti	38	100%
		<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
Geotermia	Totale		0	0%
A fonte idrica	Esistenti	Potenza < 10 MW	10	53%
		Potenza compresa tra 10 e 25 MW	3	16%
		Potenza > 25 MW	5	26%
		Non disponibile	1	5%
		<b>Totale</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

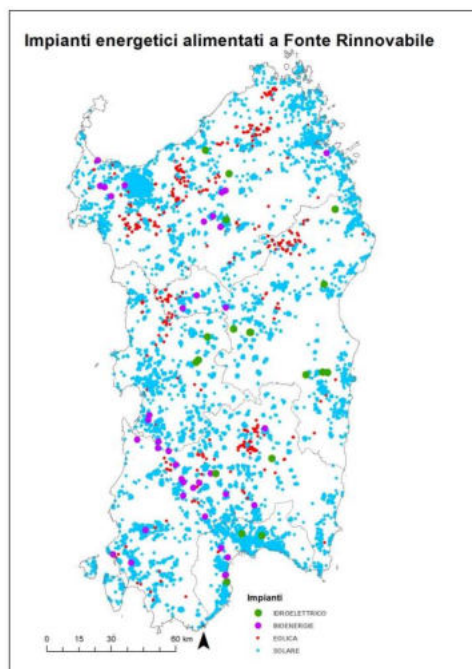


Figura 56 - Elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 e ENEL e ENAS per l'idroelettrico)

Dai dati riportati nella tabella successiva, si evince che la diffusione degli impianti fotovoltaici in Regione Sardegna risulta decisamente inferiore rispetto alla media delle Regioni dell'Italia meridionale e insulare, sia in termini di numero di impianti (mediamente il numero degli impianti per chilometro quadrato in Italia meridionale è superiore del 22% rispetto al valore regionale), sia in termini di potenza installata (+85% rispetto al valore regionale). Gli indici nazionali si collocano a valori ancora più alti (+82% in termini di numero di impianti e +105% in termini di potenza installata). In Sardegna risulta infatti installato solo il 3,9% della potenza fotovoltaica complessivamente installata in Italia.



Ambito	N° impianti	Potenza (MW)	Superficie (kmq)	Impianti/kmq	kW/kmq	Δ impianti/kmq	Δ kW/kmq
Sardegna	36.064	784,6	24.100,0	1,496	32,6	-	-
Abruzzo	20.136	735,9	10.831,8	1,859	67,9	+24,2%	+108,7%
Molise	4.041	173,8	4.460,6	0,906	39,0	-39,5%	+19,7%
Campania	32.504	802,6	13.670,9	2,378	58,7	+58,9%	+80,3%
Puglia	48.358	2.654,8	19.540,9	2,475	135,9	+65,4%	+317,3%
Basilicata	8.086	362,4	10.073,3	0,803	36,0	-46,4%	+10,5%
Calabria	24.620	534,8	15.221,9	1,617	35,1	+8,1%	+7,9%
Sicilia	52.699	1.390,6	25.832,4	2,040	53,8	+36,3%	+65,3%
Italia Meridionale e Insulare	226.508	7439,6	123.731,8	1,831	60,1	+22,3%	+84,7%
ITALIA	822.161	20.116,7	302.072,7	2,722	66,6	+81,9%	+104,5%

Tabella - Diffusione degli impianti fotovoltaici in Sardegna, nelle Regioni d'Italia meridionale e insulare e in Italia (Fonte: report mensili “Consistenza Fonti Rinnovabili” di Terna con dati al 31/12/2018)

L'analisi dei dati GSE al 2018 mostra che gli impianti più numerosi sono quelli di piccola taglia, in particolare gli impianti sotto i 3 kW sono il 31% del totale mentre gli impianti di potenza compresa tra 3 e 20 kW sono il 65%. Gli impianti con potenza maggiore di 20 kW sono solo il 4% degli impianti totali. Le superfici occupate sono però in gran parte determinate dai grandi impianti sopra il 200 kW, che occupano più dell'82% della superficie totale occupata.

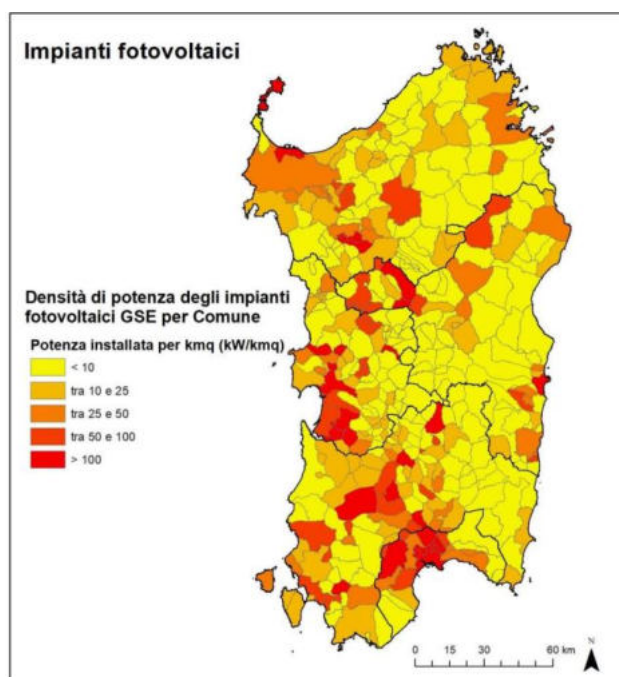


Figura 57 - Densità di potenza installata a scala comunale per gli impianti fotovoltaici esistenti sul territorio della Sardegna al 2018

A partire dalle indicazioni sopra riportate del Rapporto Ambientale e dello Studio di incidenza, si evidenzia che gli impatti legati alla localizzazione degli interventi riguardano principalmente:

- il suolo (sottrazione di suolo agricolo e forestale);
- la biodiversità (sottrazione di habitat e disturbo alla flora e alla fauna);
- il paesaggio (alterazione dei paesaggi storici culturali e identitari).

Sono quindi stati analizzati gli impatti degli impianti fotovoltaici a partire dalla realizzazione delle carte riportate nei seguenti paragrafi, allo scopo di identificare gli impatti degli impianti esistenti e autorizzati relativamente a particolari ambiti di interesse.

- distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati, rispetto all'uso del suolo;
- distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati, rispetto ad aree sensibili dal punto di vista naturalistico (Natura 2000 e altre aree protette);
- distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati rispetto a Centri di antica e prima formazione e numero di Autorizzazioni paesaggistiche rilasciate per impianti solari e fotovoltaici ai sensi dell'art. 146, comma 13 del D. Lgs. 42/04.
- Oltre a queste sopracitate, è stata sviluppata anche una carta della distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati rispetto al tema del dissesto (pericolo di frana e pericolosità idraulica)

È stato inoltre eseguito un approfondimento sugli impianti fotovoltaici più significativi, ovvero con potenza > 200 kW. Si tratta di 272 impianti, su 32.865 impianti totali, che hanno una superficie totale pari a 887 ha. Di questi, gli impianti a terra sono 74, circa il 27% e occupano una superficie di poco meno di 400 ha.

Tipologia di impianti fotovoltaici	Impianti		Superficie occupata	
	Numero	Incidenza rispetto al totale impianti	Superficie (ha)	Incidenza rispetto al totale impianti
<b>Impianti con potenza &gt; 200 kW</b>	<b>272</b>	<b>100%</b>	<b>887</b>	<b>100%</b>
A terra	74	27%	390	44%
Su serra	43	16%	330	37%
In copertura	150	55%	141	16%
Misto su serra/in copertura	4	1%	26	3%
Misto a terra/in copertura	1	0%	0,5	0%
<b>Impianti con potenza tra 20 e 200 kW</b>	<b>932</b>	<b>100%</b>	<b>58</b>	<b>100%</b>
In copertura	932	100%	58	100%
<b>Impianti con potenza tra 3 e 20 kW</b>	<b>21.357</b>	<b>100%</b>	<b>114</b>	<b>100%</b>
In copertura	21.357	100%	114	100%
<b>Impianti con potenza &lt; 3 kW</b>	<b>10.304</b>	<b>100%</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>
In copertura	10.304	100%	23	100%
<b>Impianti con potenza &gt; 200 kW AUTORIZZATI MA NON REALIZZATI</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>184</b>	<b>100%</b>
A terra	8	100%	184	100%
Su serra	0	0%	0	0%
In copertura	0	0%	0	0%
<b>TOTALE IMPIANTI</b>	<b>32.873</b>	<b>100%</b>	<b>1.267</b>	<b>100%</b>
<b>TOTALE a terra</b>	<b>83</b>	<b>0%</b>	<b>574</b>	<b>45%</b>
<b>TOTALE su serra</b>	<b>47</b>	<b>0%</b>	<b>357</b>	<b>29%</b>
<b>TOTALE in copertura</b>	<b>32.743</b>	<b>100%</b>	<b>336</b>	<b>26%</b>

Tabella - Suddivisione per tipologia degli impianti fotovoltaici (Fonte: elaborazione degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. La superficie degli impianti con potenza > 200 kW è stata calcolata da fotointerpretazione. La superficie degli impianti con potenza inferiore a 200 kW è stata ipotizzata pari a 8 mq/kW. Gli impianti con potenza inferiore a 200 kW sono stati ipotizzati di tipologia in copertura, in analogia con i dati disponibili relativi all'incentivazione in Conto Energia del 2013).

## 1. Analisi rispetto all'uso del suolo

La distribuzione degli impianti fotovoltaici mostrata nella carta mostra una prevalenza di localizzazione degli impianti di piccola taglia in aree urbanizzate. Si ipotizza che essi siano localizzati in prevalenza in copertura a edifici esistenti, senza quindi alterare e occupare suolo libero. Oltre che in prossimità di aree urbanizzate, gli impianti di taglia maggiore appaiono invece localizzati in area agricola. Le aree forestali appaiono abbastanza preservate. In aree umide non sono presenti impianti.

**Impianti fotovoltaici**

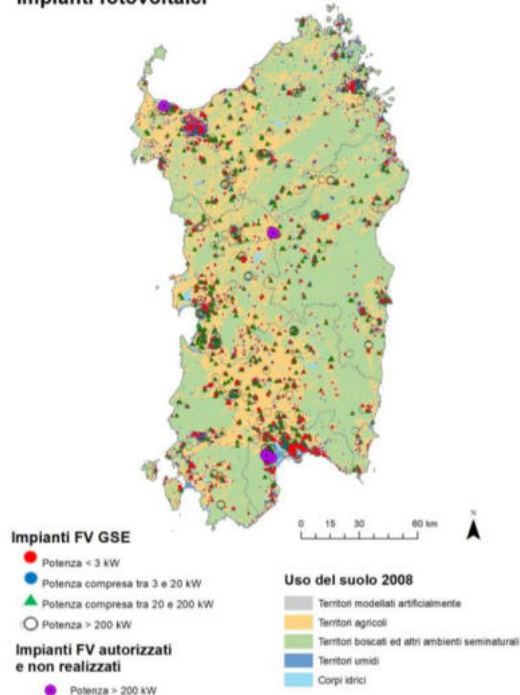


Figura 58 - Distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto all'uso del suolo e suddivisi per potenza al 2018 (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Uso del suolo al 2008 da geoportale della Regione Sardegna)

**Impianti fotovoltaici A TERRA**

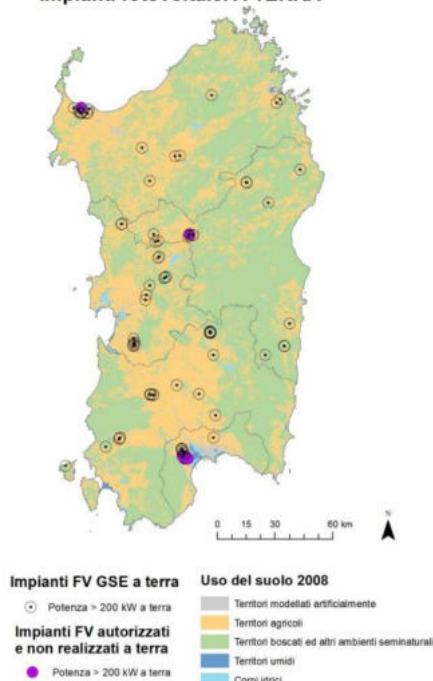


Figura 59 Distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati a terra sul territorio della Sardegna, rispetto all'uso del suolo (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Uso del suolo al 2008 da geoportale della Regione Sardegna)

## 2. Analisi rispetto al sistema delle aree protette

La distribuzione degli impianti fotovoltaici rappresentata nella carta mostra che in generale nelle aree protette, e in particolare nei siti Natura 2000, sono poco numerosi gli impianti fotovoltaici presenti, e per lo più si tratta di piccoli impianti. Si osserva anche che in tanti casi gli impianti sono collocati ai margini delle aree protette, cosa che sembra rendere evidente che il vincolo posto abbia funzionato nel limitare la proliferazione di impianti in queste aree. Fanno eccezione le isole minori, dove si osserva la presenza di piccoli impianti. Tale caratteristica può essere vista positivamente, in quanto è tesa a rendere energeticamente indipendenti questi territori in coerenza con le indicazioni internazionali e nazionali. Nella carta è anche rappresentata la rete elettrica principale, che rappresenta un fattore di disturbo in particolare per l'avifauna, a causa di potenziali impatti ed elettrocuzioni. La carta mostra che le aree protette, nella maggior parte dei casi (seppur con numerose eccezioni), non sono attraversate dalla rete elettrica. L'approfondimento eseguito sugli impianti più significativi, ovvero con potenza > 200 kW, mostra che 4 impianti, di cui 2 a terra, su 272 ricadono in aree Natura 2000, con una occupazione di superfici riportata nella seguente tabella. Si ricorda che le aree Natura 2000 terrestri, al netto delle sovrapposizioni tra SIC e ZPS, occupano 454.500 ha, pari al 18,9% della superficie regionale (cfr. Primo report di monitoraggio ambientale del PEARS).

I 2 impianti a terra localizzati in aree Natura 2000 ricadono in:

- SIC Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu (ITB031104)
- SIC Isola di San Pietro (ITB040027) e ZPS Costa e Entroterra tra Punta Cannoni e Punta delle Oche
- Isola di San Pietro (ITB043035)

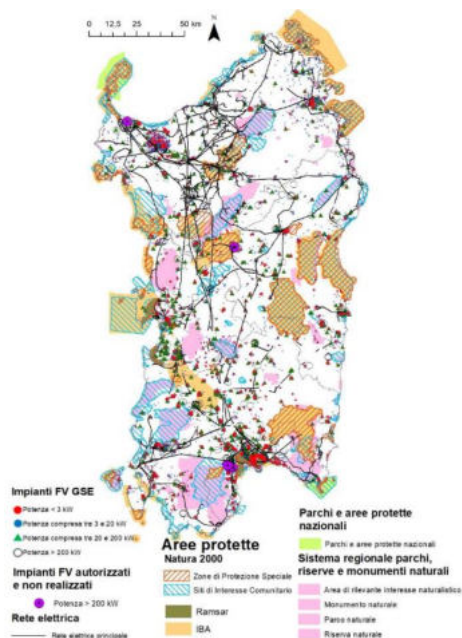


Figura 60 - Distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto al sistema delle aree protette e suddivisi per potenza al 2018 (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Aree protette e linee elettriche da geoportale della Regione Sardegna)



### 3. Analisi rispetto a elementi significativi del paesaggio

La perimetrazione dei centri di antica e prima formazione non è visibile a scala regionale. È qui proposto un focus per l'area di Cagliari e Comuni limitrofi, dove si osserva che gli impianti ricadenti nei centri storici sono di piccola taglia e si ritengono impianti in copertura. L'approfondimento eseguito sugli impianti più significativi, ovvero con potenza > 200 kW, mostra che ovviamente non esistono impianti di questa taglia all'interno dei centri storici della Sardegna. L'impatto sul paesaggio generato da questo tipo di impianto può essere valutato solo a scala puntuale, analizzando i singoli casi, e perde di significato a scala regionale.

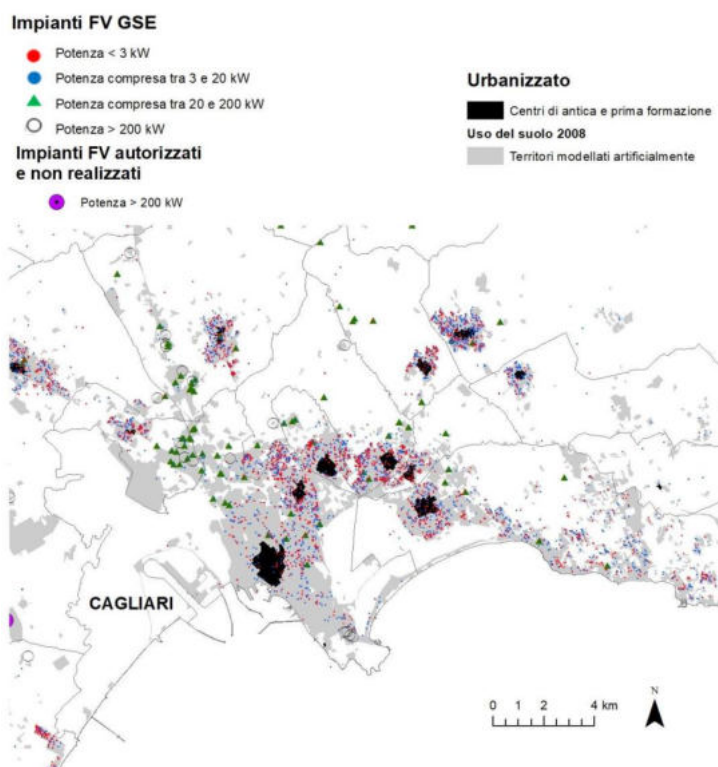


Figura 61 - La distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati sul territorio di Cagliari e comuni limitrofi, suddivisi per potenza al 2018 (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Uso del suolo al 2008 e centri di antica e prima formazione da geoportale della Regione Sardegna)

Il trend della diffusione di impianti alimentati a fonte energetica solare soggetti a autorizzazione paesaggistica evidenzia un boom negli anni 2012, 2013, 2014, probabilmente a seguito di incentivi economici. La distribuzione degli impianti evidenzia una particolare prevalenza nella province di Cagliari e Oristano. La tabella e la carta seguenti rappresentano le autorizzazioni paesaggistiche 2012-2018 rilasciate per quanto riguarda gli impianti pannelli fotovoltaici e solari termici (oltre che le combinazioni tra esse e/o con pompe di calore).

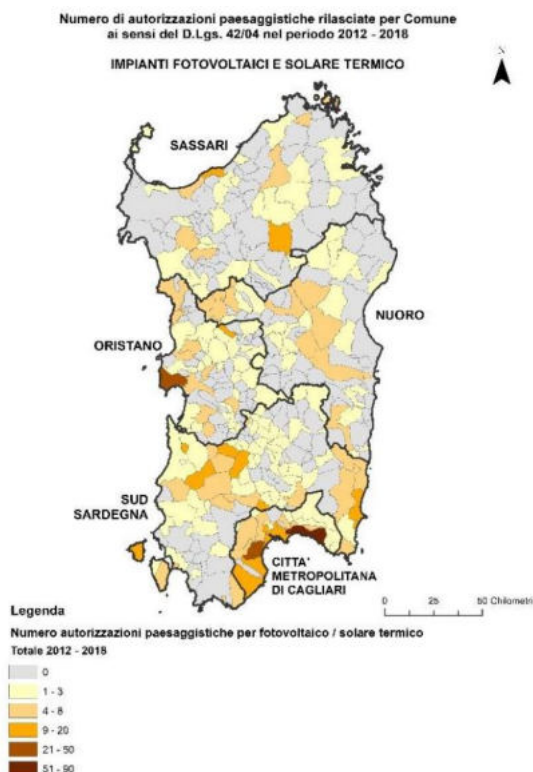
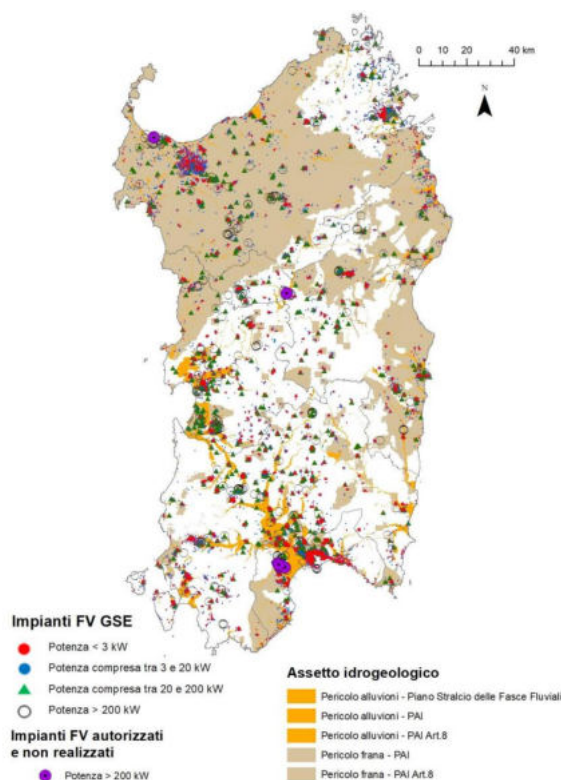


Figura 62 - Localizzazione delle autorizzazioni paesaggistiche rilasciate ai sensi dell'art. 146, comma 13 del D. Lgs. 42/04 per la realizzazione di impianti fotovoltaici e solari termici nel periodo 2012-2018 (Fonte: elaborazione degli autori a partire da dati di Regione Autonoma della Sardegna)

#### 4. Analisi rispetto al tema del dissesto idrogeologico

Nella carta è mostrata la distribuzione degli impianti fotovoltaici rispetto alle aree a pericolosità alluvioni e frane. Osservando a questa scala, la distribuzione degli impianti sembra indipendente, ovvero non sembra che la presenza di aree a pericolosità abbia influenzato sulla loro localizzazione. D'altra parte le aree interessate da potenziali fenomeni di dissesto sul territorio regionale sono molto estese e pertanto la limitazione alla localizzazione di impianti può aver senso solo a partire da analisi di dettaglio sul singolo progetto. Le superfici occupate sono riportate nella seguente tabella.



*Figura 63 - Distribuzione degli impianti fotovoltaici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto alle aree a rischio idrogeologico e suddivisi per potenza al 2018 (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Aree a pericolosità di frana e pericolosità idraulica da geoportale della Regione Sardegna – PAI e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)*

#### 2.4.18.2 Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020

##### **Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili**

L'allegato b) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 costituisce l'esito del lavoro sull'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, ai sensi del paragrafo 17 "Aree non idonee" del DM 10.9.2010 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Ai sensi del Paragrafo 17.1 delle suddette Linee guida, le Regioni possono procedere alla identificazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti FER.

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nel presente documento ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010. Il DM 10.9.2010 prevede che l'identificazione delle aree non idonee non si traduca nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori di tali distanze potrebbe tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. Saranno dunque elementi valutati in fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso.

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso le tabelle in Allegato 1, le quali riportano, per i suddetti impianti e taglie individuate:

*1. La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:*

- ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
- ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
  - Piano Paesaggistico Regionale;
  - Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

*2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;*

*3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;*

*4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.*

*5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.*

*Inoltre, il presente allegato b) al capitolo 5 riporta le Aree brownfield per tutte le tipologie di impianto che sono definite dal DM 10.09.2010 (paragrafo 16 comma 1 lettera d) come “aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati”, rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.*

*L'effettiva compatibilità delle singole proposte progettuali, in caso di aree brownfield ricadenti in aree non idonee, sarà valutata, da parte degli Enti competenti, nell'ambito delle previste procedure valutative e autorizzative.*

*È opportuno precisare che, anche nel caso di impianti ricadenti all'interno delle aree brownfield che rispettano i criteri di installazione ivi previsti, potranno emergere eventuali criticità specifiche del sito e/o del progetto sottoposto a valutazione.*

Nel caso specifico, dell'area di impianto in progetto, non è stata riscontrata la presenza di “aree brownfield”.

#### **2.4.18.3 Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

##### **Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER**

L'allegato c) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020, riporta la Tabella con l'Elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del D.M.10.09.2010, rispetto alla tipologia di impianto.

Di seguito un estratto della stessa con l'individuazione delle aree non idonee ritenute comunque non idonee per gli impianti fotovoltaici di grande taglia con potenza  $\geq 200\text{kW}$ , eccetto per i punti 8.1 e 14.14 della stessa.



Tema di riferimento	n.	Tipologie specifiche di area (da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)	cod.	Elementi considerati
AMBIENTE E AGRICOLTURA	1	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale  Nota: nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUP	1.1	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)
			1.2	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) - RISERVA GENERALE ORIENTATA
			1.3	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)
			1.4	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)
			1.5	RISERVA NATURALE - l.q.n. 394/91 art. 2 comma 3 e 17
			1.6	Parchi naturali regionali
			1.7	Riserve naturali regionali
			1.8	Monumenti naturali regionali
			1.9	Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali
	2	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	2.1	ZONE RAMSAR
	3	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale)	3.1	Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC
			3.2	Zone di Protezione Speciale ZPS
	4	Important Bird Areas (I.B.A.)	4.1	Important Bird Areas (I.B.A.)
	5	Istituzione aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	5.1	Istituzione aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta
	6	Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; Aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione	6.1	- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura - Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; - Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali - Aree di presenza e attenzione chiroterofauna
	7	Aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo	7.1	Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione
			7.2	Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica
	8	Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010	8.1	Agglomerato di Cagliari
ASSETTO IDROGEOLOGICO	9	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.	9.1	Pericolo
			9.2	Idraulico
			9.3	Pericolo
			9.4	Geomorfologico
BENI CULTURALI Parte II del D.Lgs. 42/2004	10	Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)	10.1	Aree e beni di notevole interesse culturale
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157	11	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);	11.1	Immobili di notevole interesse pubblico
			11.2	Aree di notevole interesse pubblico
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 142 - Aree tutelate per legge	12	Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	12.1	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare
			12.2	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi
			12.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
			12.4	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare
			12.5	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi
			12.6	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento
			12.7	Zone gravate da usi civici
			12.8	Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448
			12.9	Vulcani
			12.10	Zone di interesse archeologico (aree)

PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d	13 PPR - BENI PAESAGGISTICI	13.1	Fascia costiera
		13.2	Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
		13.3	Campi dunari e sistemi di spiaggia
		13.4	Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare
		13.5	Grotte e caverne
		13.6	Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89
		13.7	Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere*)
		13.8	Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee
		13.9	Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92
		13.10	Alberi monumentali
ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e	14 PPR - BENI IDENTITARI	13.11	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)
		13.12	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione
		13.13	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles)
		13.14	Zone di interesse archeologico (Vincoli)
SITI UNESCO	15 SITI UNESCO	14.1	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)
		14.2	Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale)
		14.3	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici)
		14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)
		15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini

Di seguito si riportano i singoli tematismi in relazione all'impianto in progetto:

- 1\_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE
- 2\_AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR
- 3\_RETE NATURA 2000
- 4\_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)
- 5\_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA
- 6\_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE
- 7\_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA' (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE
- 8\_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE AI SENSI DEL D. LGS. 155/2010 E SS.MM.II. - AGGLOMERATO DI CAGLIARI
- 9\_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E SS.MM.II. - (PERICOLO IDRAULICO H<sub>4</sub>/H<sub>3</sub> E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg<sub>4</sub>/Hg<sub>3</sub>).
- 10\_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D. LGS.42/2004)
- 11\_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D. LGS. 42/2004)

- 12\_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D. LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI
- 13\_PPR - BENI PAESAGGISTICI
- 14\_PPR - BENI IDENTITARI
- 15\_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI

## **1\_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- L.Q.N.394/91 (artt.8 comma 2 e art.17; art.12 comma 2 lett.a), b), c) e d)
- Art.2 L.R. 31/1989 e art.4 comma 1 L.R. 31/1989

Tra le tipologie specifiche di area ritenute di interesse per la Regione Sardegna, riscontriamo le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n.394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettera a) e b) della legge n.394/1991 ed equivalenti a livello regionale.

Nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP.

Nello specifico, l'Isola comprende al suo interno un consistente numero di aree naturali protette, distribuite in tre parchi

nazionali e vari parchi regionali, riserve naturali e oasi gestite da WWF e LIPU.

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono:

- la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali):
  - Area Parco l.q.n.394/91 art.12 comma 2 lett a) - Riserva integrale (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)
  - Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma b) - Riserva Generale Orientata
  - Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma c)
  - Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma d)
  - Riserva Naturale l.q.n. 394/91 art.2 comma 3 e 17
- la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale:
  - Parchi naturali regionali
  - Riserve naturali regionali
  - Monumenti naturali regionali

- Aree di rilevante interesse naturalistico regionali (RIN)

Tra le Aree protette ritroviamo:

- **Parchi Nazionali**

I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Rientrano nella definizione di "Parco Nazionale" tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali o marine tali da richiedere l'intervento conservativo dello Stato perché contenenti:

- uno o più ecosistemi intatti (o solo parzialmente alterati da interventi antropici);
- una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi.

Nella regione Sardegna sono presenti i seguenti Parchi Nazionali:

- *Parco Nazionale dell'Isola dell'Asinara*
- *Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena*
- *Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu.*

- **Parchi naturali Regionali**

Sono parchi naturali le aree costituite da sistemi territoriali che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse nelle loro caratteristiche complessive, sono organizzate in modo unitario avendo riguardo alle esigenze di conservazione, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue zone, nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili. I Parchi regionali, nello specifico, sono aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

Nel 2009, 31, fu prevista l'istituzione di nove parchi regionali in altrettante aree di grande interesse naturalistico. A distanza di anni la maggior parte di questi parchi non è diventata operativa. Per alcuni vige ancora lo status di parco in via di istituzione (per esempio il parco naturale regionale del Monte Arci) mentre per altri sono in corso provvedimenti istitutivi alternativi che ne modificano l'estensione, le finalità e la forma di gestione (per esempio il parco del Sulcis vedrà dimezzata la sua estensione e assumerà la denominazione di "parco regionale di Gutturu Mannu"). A questi parchi si è aggiunta un'istituzione più vasta, denominata Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna, con il compito di gestire i beni immobili dismessi e tutelare la memoria del passato minerario della Sardegna.

I parchi attualmente istituiti sono quattro:

- *Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4*
- *Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5*
- *Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20*



- *Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n.21.*

I parchi individuati ai sensi dalla legge regionale numero 31 del 1989, ma non ancora istituiti, sono:

- *Parco del Limbara*
- *Parco dei Sette Fratelli - Monte Genis*
- *Parco del Sulcis*
- *Parco del Marghine - Goceano*
- *Parco del Sinis - Montiferru*
- *Parco del Monte Arci*
- *Parco della Giara di Gesturi*
- *Parco del Monte Linas - Marganai*
- *Aree e riserve naturali mari*

• **Aree e Riserve Naturali Marine Protette**

*Le Aree Marine Protette sono caratterizzate dalla presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale e/o esistenza di valori naturalistici. Nella Regione Sardegna sono presenti 5 Aree Marine Protette:*

- *Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre,*
- *Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo,*
- *Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana,*
- *Area Marina Protetta Capo Carbonara*
- *Area Marina Protetta Isola dell'Asinara.*

• **Monumenti naturali**

Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità (Art.4 comma 1 – L.R 31/89). Il monumento naturale è un oggetto della natura che si impone all'attenzione per un carattere - o un insieme di caratteri - che lo isola dalle forme consimili, rendendolo particolarmente degno di attenzione e di tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette.

I monumenti naturali vengono istituiti con decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

Numerose sono le formazioni classificate come monumenti naturali per la specificità sotto l'aspetto geologico o botanico e paesaggistico. I siti istituiti con decreto dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente della Regione Sardegna sono i seguenti:

- *monumento naturale Su sterru de Olgo, località Golgo Baunei (decreto n. 3110 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Domo Andesitico di Acquafredda (decreto n. 3111 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Punta Caroddi Cala Goloritzè (decreto n. 3112 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Pedra Longa di Baunei (decreto n. 3113 del 12 febbraio 1993)*
- *monumento naturale Orso di Palau (decreto n. 702 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale S'Archittu di Santa Caterina (decreto n. 703 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale Le Colonne (decreto n. 704 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale Perda 'e Liana (decreto n. 705 del 29 aprile 1993)*

- *monumento naturale Pan di Zuccherò Faraglioni di Masua (decreto n. 706 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale Texile di Aritzo (decreto n. 707 del 29 aprile 1993)*
- *monumento naturale crateri vulcanici del Meilogu - Monte Annaru (decreto n. 18 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Monte Pulchiana (decreto n. 19 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Su Suercone (decreto n. 20 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Scala di San Giorgio di Osini (decreto n. 21 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Olivastri di Santa Maria Navarrese (decreto n. 22 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Basalti Colonnari di Guspini (decreto n. 23 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Tassi di Sos Niberos (decreto n. 24 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Canal Grande di Nebida (decreto n. 35 del 21 gennaio 1997)*
- *monumento naturale Sorgenti di Oliena (decreto n. 845 del 5 dicembre 1998)*
- *monumento naturale Sa Preta Istampata (decreto n. 53 del 23 luglio 2008)*
- *monumento naturale S'Ortu Mannu (decreto n. 73 del 19 settembre 2008)*
- *monumento naturale Muru Cubeddu (decreto n. 83 del 26 settembre 2008)*
- *Monumento naturale di Su Carongiu de Fanai (decreto n. 23 dell'8 giugno 2012)*

Solo alcuni tra i precedenti sono inclusi nell'elenco ufficiale delle aree protette del MITE.

Sono inoltre inclusi nel piano dei monumenti naturali dalla legge regionale 31/1989, ma non ancora istituiti, i seguenti siti:

- *Arco dell'Angelo*
- *Colata basaltica su graniti di Gollei*
- *Valle scistosa del Rio Pardu*
- *Tronchi fossili di Zuri - Soddi*
- *Grotte litoranee di Baunei e Dorgali*
- *Vette dei Sette Fratelli*

#### • **Riserve naturali**

Le riserve naturali regionali sono aree naturali protette costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per la biodiversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche.

La valenza degli elementi naturalistici presenti le colloca tra le riserve regionali.

Nella Regione Sardegna le Riserve naturali presenti sono:

- *Capo Testa*
- *Monte Russu*
- *Berchida e Bidderosa*
- *Isola Rossa di Trinità d'Agultu e Vignola*
- *Capo Figari e Figarolo*
- *Capo Falcone*
- *Piana dei Grandi Sassi*
- *Monte Pinu di Telti*

- *Stagno di Pilo*
- *Stagno di Platamona*
- *Ginepreto di Platamona*
- *Punta s'Untulzu*
- *Stagno di San Teodoro e Stagni di Budoni*
- *Monte Nieddu*
- *Porto Palmas e Punta Lu Caparoni*
- *Lago di Baratz*
- *Tepilora*
- *Stagni di Posada*
- *Stagno di Calich*
- *Monte Albo*
- *Monte Senes*
- *Capo Marrargiu*
- *Valle del Temo*
- *Monte Ortobene*
- *Palude di Osalla*
- *Corona Niedda - Capo Nieddu'e Foghe*
- *Isola di Mal di Ventre e Scoglio del Catalano*
- *Stagno di Orri*
- *Monte Ferru di Tertenia*
- *Monte Arcuentu e Rio Piscinas*
- *Lago Mulargia*
- *Serra e'Mari*
- *Stagni di Murtas e S'Acqua Durci*
- *Capo Pecora*
- *Sa Praia e vecchie Foci del Flumendosa*
- *Spiaggia e Stagno di Colostrai*
- *Costa di Nebida*
- *Isola di San Pietro, Piana, dei Ratti, del Corno*
- *Punta dell'Aligia*
- *Barbusi*
- *Capo Sant'Elia*
- *Lago di Monte Pranu*
- *Stagno di Notteri*
- *Isola Serpentara e Isola dei Cavoli*
- *Porto Pino*
- *Isola del Toro e della Vacca*

- Isola Rossa e Capo Teulada
- Capo Spartivento e Stagno di Chia
- Foresta demaniale di Montes

**• Aree RIN**

*Sono aree di rilevante interesse naturalistico (RIN) ed ambientale quelle che, in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art.4 comma 2 – L.31/89). Le aree RIN vengono istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.*

*In Sardegna le aree RIN istituite sono:*

- l'Area Rin Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008,
- l'Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013.

*Per completezza di informazioni si riportano anche alcune informazioni sul Santuario dei Cetacei:*

**Santuario dei Cetacei**

*Il Santuario per i mammiferi marini, conosciuto anche come "Pelagos", è stato istituito in Italia dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio successivamente all'iniziativa del Tethys research istitute che negli anni 1989-1991 ha portato avanti le attività di ricerca del "Progetto Pelagos" per la creazione di una Riserva della Biosfera nel bacino Corso-Liguro-Provenzale che mostra la più alta concentrazione di mammiferi marini tra tutti i mari italiani (delfini, balene, ecc).*

*Nel Novembre 1999 i Ministri dell'Ambiente di Francia, Italia e Spagna hanno firmato l'accordo che stabilisce le regole minime condivise per il Santuario dei Cetacei, che verrà ratificato dal Governo Italiano nel 2001 con la L.391.*

*Il santuario abbraccia un'area di circa 100.000 Km2 comprende le acque tra Tolone (costa francese), Capo Falcone (Sardegna occidentale), Capo Ferro (Sardegna orientale) e Fosso Chiarone (Toscana).*

**Relazione con il progetto**

Dalla visualizzazione delle Aree Naturali Protette, distinte per Parchi Nazionali, Parchi Nazionali regionali, Aree e Riserve Naturali Marine Protette, Monumenti Naturali, Riserve Naturali e Aree RIN, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile verificare che tali aree non interferiscono con il progetto.





*Figura 64 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Naturali Protette L.394/91 - EUAP in relazione all'area impianto*

## **2\_ AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- D.P.R. 448/76
- D.P.R. 184/87

Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76). Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo. Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza. Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati. Le zone umide sono anche importanti depositi di materiale vegetale genetico.

*Tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".*

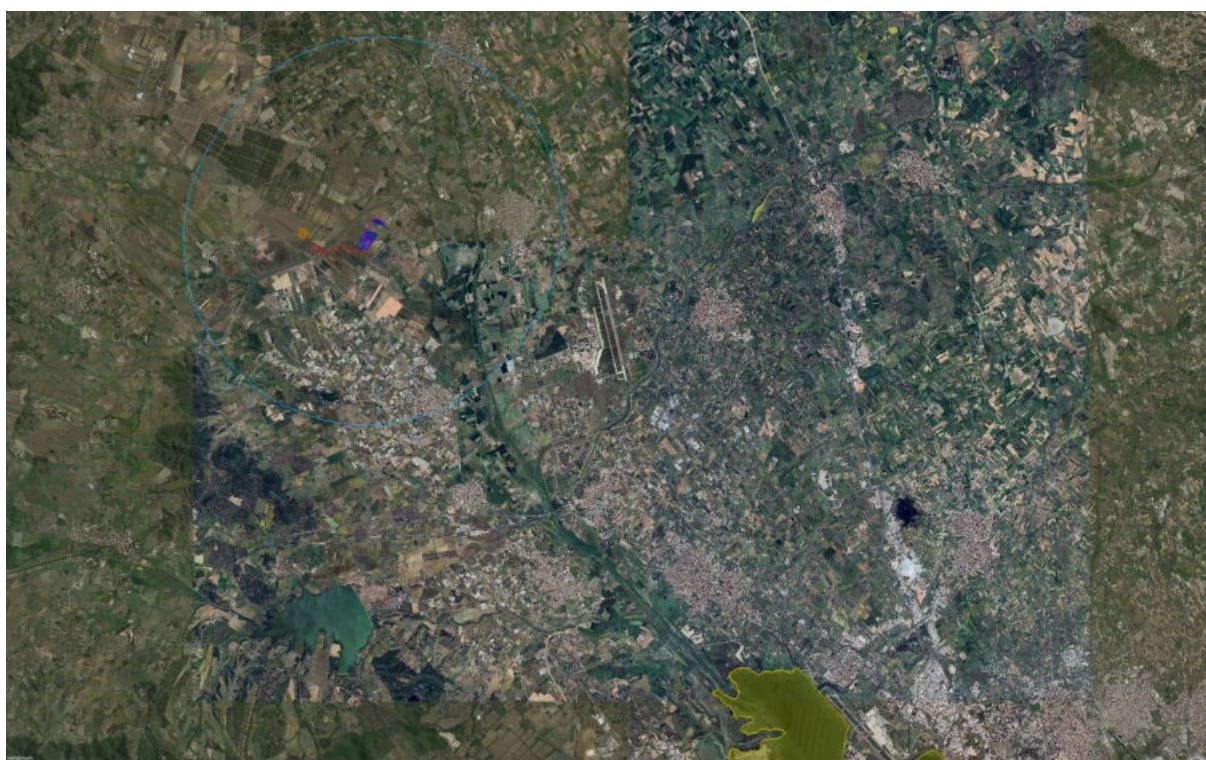
*Decreti istitutivi:*

- Stagno di Cagliari
- Peschiera di Corru s'Ittiri con salina e zona di mare antistante – Stagno di San Giovanni e Marceddi
- Stagno di Pauli Maiori
- Stagno di Cabras

- *Stagno di Mistras*
- *Stagno Sale e' Porcus*
- *S'Ena Arrubia*
- *Stagno di Molentargius*

**Relazione con il progetto**

Dalla visualizzazione su ortofoto, delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) istituiti, precedentemente elencati, di cui di seguito è riportata la rappresentazione grafica, è possibile verificare che tali aree sono ubicate a notevole distanza dal sito impianto e pertanto non interferiscono con il progetto.



*Figura 65 - Inquadramento su ortofoto delle aree umide di importanza internazionale (RAMSAR) in relazione all'area impianto*





*Figura 66 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) in relazione al sito impianto*

### 3\_RETE NATURA 2000

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Direttiva “Habitat” 92/43/CEE*

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

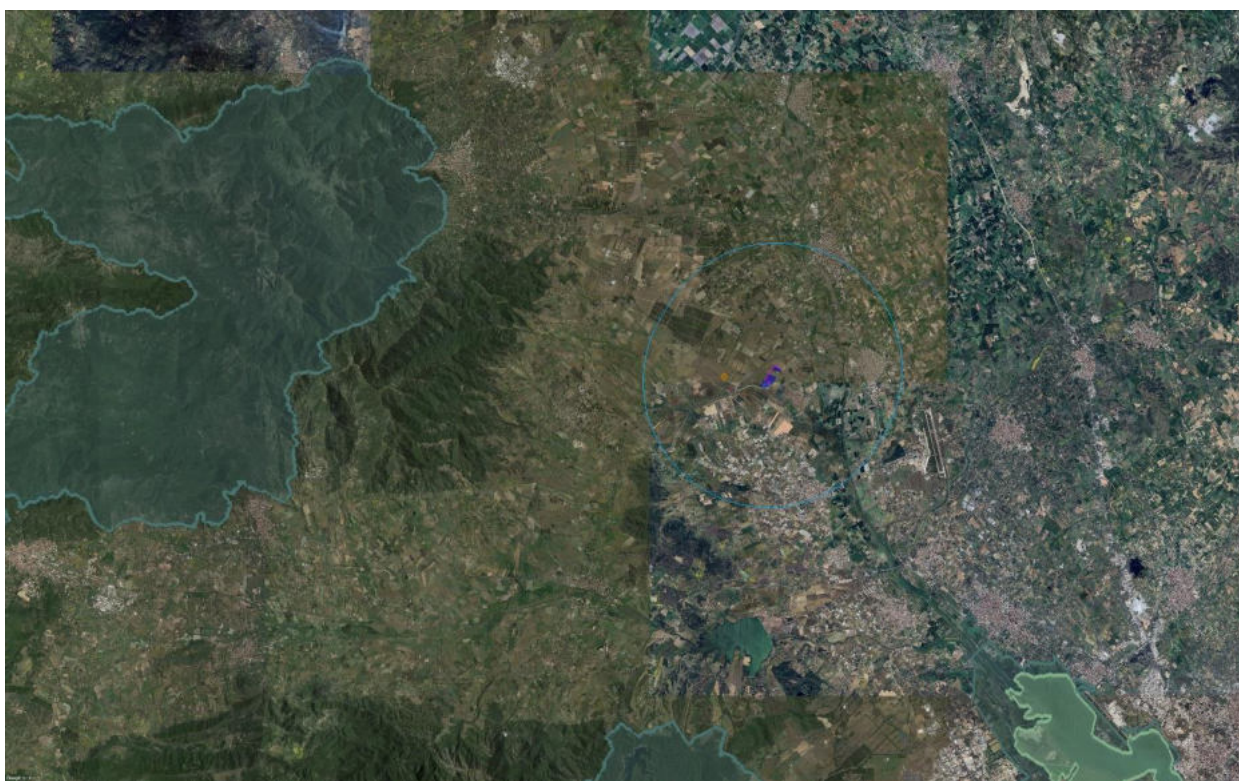
La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione dell'avifauna selvatica.

*La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 siti di tipo “A” Zone di Protezione Speciale, 87 siti di tipo “B” Siti di Importanza Comunitaria (circa il 20 % della superficie regionale), 56 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione con Decreto Ministeriale del 7 aprile 2017, e 6 siti di tipo “C” nei quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS; con Decreto Ministeriale del 8 agosto 2019 sono state designate altre 23 Zone Speciali di Conservazione e altri 2 siti di tipo “C”.*

### Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle aree Rete Natura 2000, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile verificare le Aree nelle vicinanze all'area di impianto, risulta possibile constatare che le stesse sono ubicate a notevole distanza dal sito impianto e pertanto non interferiscono con il progetto.

Le aree più vicine, sono poste al di fuori dell'area vasta rappresentata da un cerchio di raggio di 5 km. La ZSC più vicina, rappresentata in colore azzurro nella seguente figura, è posta a circa 15 km di distanza in direzione ovest ed è denominata “ITB041111\_Monte Linasi – Marganai”. La ZPS più vicina, rappresentata in colore verde nella seguente figura, è posta a oltre 15 km di distanza in direzione sud-ovest ed è denominata “ITB044003\_Stagno di Cagliari”.



*Figura 67 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Rete Natura 2000 in relazione al sito impianto*

Relativamente alle Aree Rete Natura 2000 e alle Aree IBA, facendo seguito a quanto descritto precedentemente, è stato redatto lo Studio specialistico, denominato “C23020S05-VA-RT-03-01 - Relazione Floro-faunistica”.

### 4\_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Direttiva “Uccelli” 2009/147/CE.*

Le Aree IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o



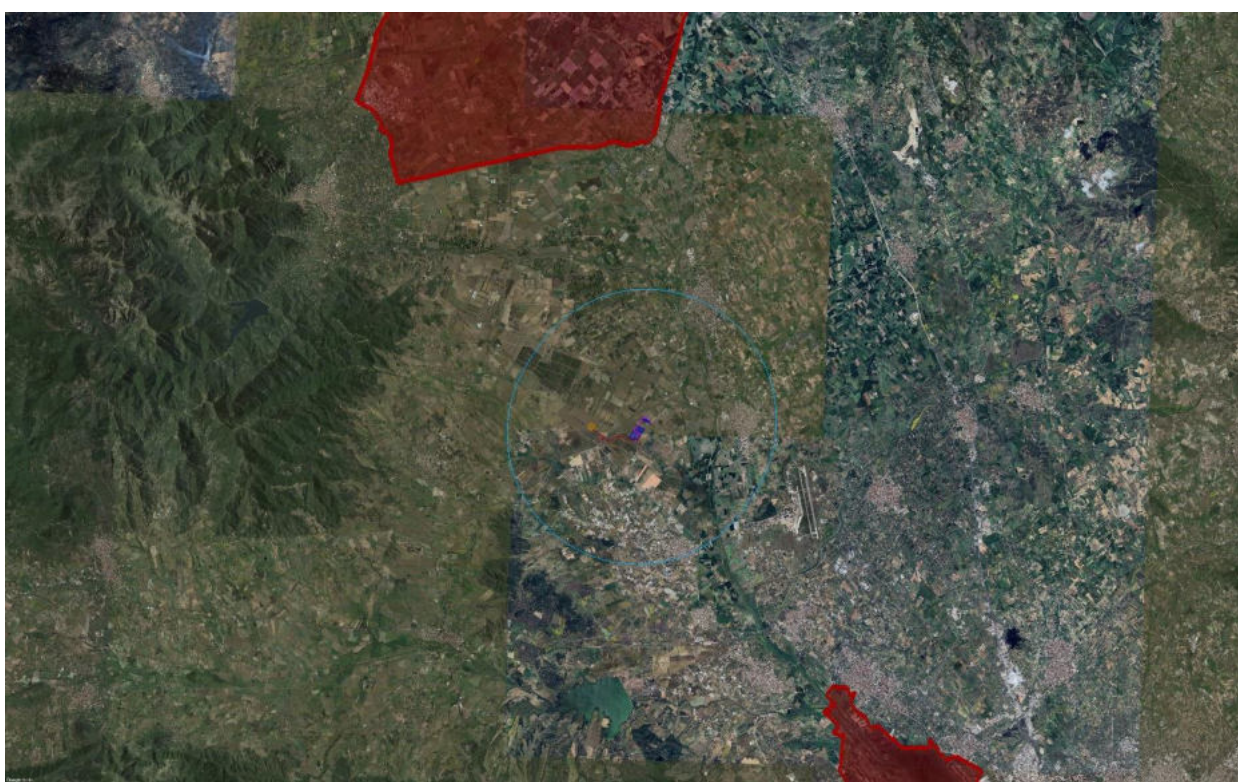
i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);

- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

### Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle aree Important Bird Area (IBA), di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile verificare che tali aree, non interferiscono con il progetto e neppure con l'area vasta di 5 km, in quanto 'area IBA più vicina è l'IBA denominata “IBA178 – Campidano Centrale” ubicata a nord a circa 11 km rispetto al sito impianto.



*Figura 68 - Inquadramento su Aerofotogrammetria delle Aree Important Bird Areas (I.B.A.) in relazione al sito impianto*

## 5\_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Al momento non esistono istituende aree naturali protette.*

Sul sito della Regione Sardegna alla sezione “Approvato il disegno di legge sulla tutela delle aree protette” riporta che “La Giunta regionale, su proposta dell'assessore della Difesa dell'Ambiente, Ciccio Morittu, ha approvato il disegno di legge concernente “Norme per la tutela delle aree protette naturali regionali” che modifica la legge regionale 7 giugno 1989, n. 31 recante “Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali”, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale. Una legge che, pur innovativa, rispetto, anche alla norma nazionale (Legge 394 del 1991), non è stata in grado di produrre gli esiti sperati in materia di tutela delle

aree naturali e di istituzione e gestione dei parchi regionali.

Una legge che ha privilegiato, in passato, il ruolo dello Stato e delle Regioni, trascurando il ruolo fondamentale degli enti locali esclusi dalla gestione delle aree protette. Ecco perché, occorre rivalutare il ruolo degli enti territoriali, tramite una riforma legislativa che favorisca uno sviluppo del sistema che parta dal basso, lasciando alle comunità locali l'iniziativa per l'attivazione dei parchi regionali e che introduca diverse forme di governo delle aree protette. Il disegno di legge intende anche rispondere ad alcune urgenti esigenze di semplificazione e razionalizzazione del quadro normativo che governa l'istituzione e la gestione dei parchi e delle altre aree naturali protette in Sardegna.”

### **Relazione con il progetto**

Al momento non esistono istituende aree naturali protette, pertanto, non vi è relazione con l'impianto fotovoltaico di progetto.

## **6\_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *L.R. n.23/98*
- *L.11 febbraio 1992 n.157*
- *Direttiva “Habitat” 92/43/CEE*
- *Direttiva “Uccelli” 2009/147/CE*
- *Convenzione di Parigi del 18 ottobre 1950*
- *Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971*
- *Convenzione di Berna del 19 settembre 1979*
- *Convenzione di Bonn 23 giugno 1979*
- *Eurobats 1991*
- *Direttiva 2004/35/CE (Bat agreement).*

Le Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette: Aree in cui è accertata la presenza di specie anomali e vegetali soggette a tutela delle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione.

Tra le aree protette ritroviamo:

- *Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura proposte*
- *Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite*
- *Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali*
- *Aree di presenza attenzione chiroterofauna.*

*Gli Istituti di protezione faunistica sono:*

- *Oasi permanenti di protezione faunistica*

Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate Oasi, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie

selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998). Nelle oasi è vietata l'attività venatoria. Esse devono essere ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo habitat. Di norma devono avere un'estensione non superiore ai 5.000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.

- *Zone temporanee di ripopolamento e cattura*

Le zone temporanee di ripopolamento e di cattura, di seguito ZTRC, sono destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura della medesima per l'immissione sul territorio in modi e tempi utili all'ambientamento, fino alla ricostituzione della densità faunistica ottimale del territorio” (art. 24 L.R. n. 23/1998). Le ZTRC sono istituite in territori non destinati a coltivazioni specializzate o suscettibili di particolare danneggiamento per la rilevante concentrazione della fauna selvatica stessa ed hanno la durata compresa fra tre e sei anni, salvo modifiche, rinnovo o revoca anticipata. Sono considerate specie di indirizzo (per il cui incremento viene istituita la zona di ripopolamento e di cattura).

La gestione delle zone temporanee di ripopolamento e di cattura è affidata alle Province.

### **Relazione con il progetto**

Dalla visualizzazione delle Oasi di Protezione Faunistiche, riportate nel Geoportale della Regione Sardegna e come descritto nei paragrafi precedenti del presente Studio, tali aree non interferiscono con il Progetto proposto, come mostra l'immagine seguente e rappresentati, tra le più vicine, con il colore viola le *Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte* e in verde le *Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali*.

Nello specifico, all'interno dell'area vasta di 5 km relativa all'impianto in progetto è scevra da *Siti della chiroterofauna*.

Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte:

- *OASI\_CA\_8\_Consorzio Frutticoltura*, posta a ovest e distante circa 0.9 km dal sito di impianto;

Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura istituite:

- *OASI\_CA\_9\_Consorzio Provinciale Frutticoltura*, posta a ovest e distante circa 0.9 km dal sito di impianto;

Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali a circa 4.5 km dal sito d'impianto.



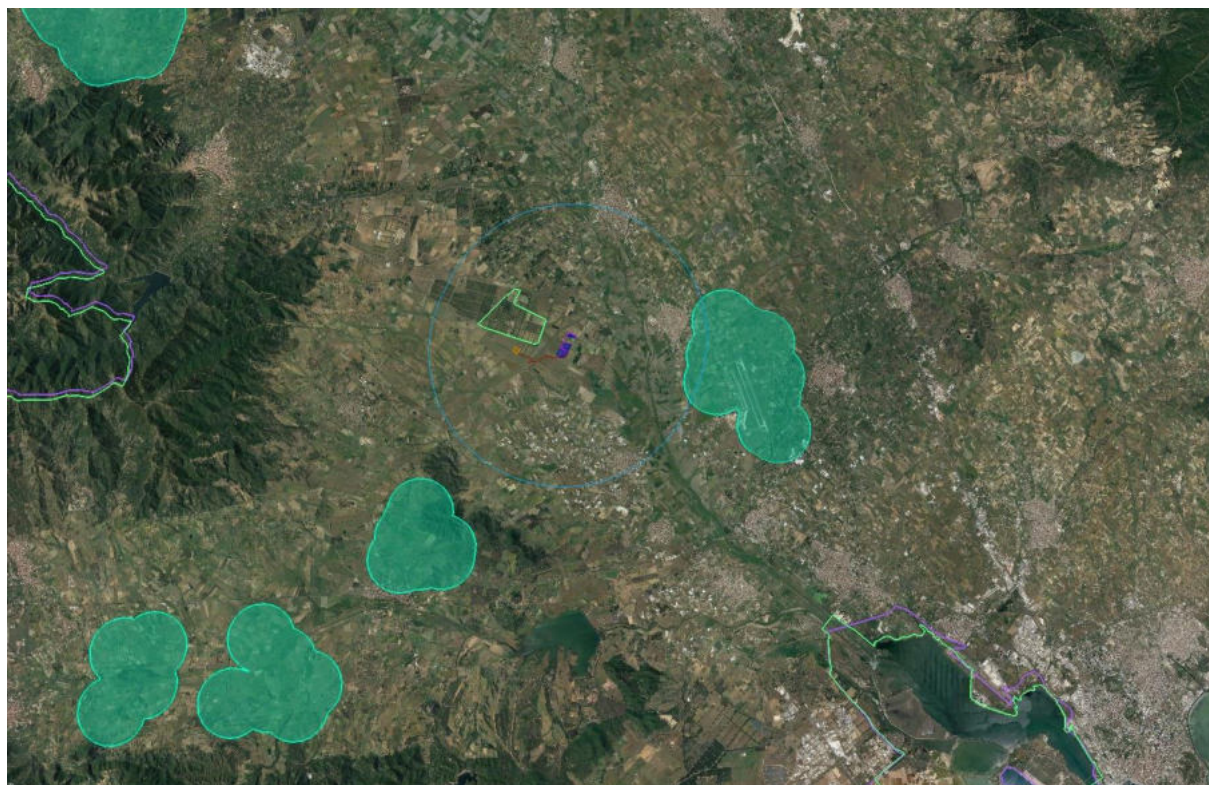


Figura 69 - Inquadramento su ortofoto delle Oasi di Protezione Faunistica in relazione al sito impianto

## **7\_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA' (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Regolamenti (UE) n.1151 del 21 novembre 2012 e n.1308 del 17 dicembre 2013. Decreto MIPAAF del 13.8.2012*
- *R.D. 13 febbraio 1933 n.215 – artt 857-865 del Codice Civile.*

Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art.12, comma 7, del decreto legislativo n.387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se prevista dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo, tra cui i terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGP, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione e i terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica.

### **Relazione con il progetto**

In Italia i prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano,



Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Tutte, ad eccezione dello Zafferano di Sardegna, sono producibili nell'areale di riferimento, tuttavia, nessuno dei prodotti descritti di seguito viene prodotto sulla superficie opzionata per il presente progetto.

- *Fiore Sardo DOP*

*Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il “Fiore sardo”, conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.*

*Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddass) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.*

*Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha infine ottenuto la Denominazione d'Origine Protetta (DOP) nel 1996.*

*La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l'utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.*

*Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.*

*Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio “a pasta cruda”, viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche. Le forme di formaggio vengono marchiate all'origine, mediante l'apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.*

*Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.*

*Il formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo “a schiena di mulo”, cioè particolarmente convesso.*

*La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all'assaggio è dura, friabile e granulosa. L'odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più*

stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

- Pecorino Sardo DOP

Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del '700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con “pietre arroventate immerse a tale scopo” erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l’Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un’arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall’Unione Europea il marchio D.O.P. – Denominazione di Origine Protetta. Quest’ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l’indissolubile legame di questo grande formaggio con l’ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla tipologia maturo ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia maturo anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni. Di peso non superiore ai 2,50 Kg, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. Il Pecorino Sardo Maturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate. Di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

- Pecorino Romano DOP

La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna.

Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l’intensità del gusto che lo caratterizza.

È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino, può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. Il periodo di stagionatura è di almeno 5 mesi per il Pecorino

Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg, l'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

- Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP

L'olio DOP "Sardegna" si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:

- Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
- Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.

Caratteristiche principali:

- Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
- Odore: fruttato;
- Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;
- Acidità massima: 0,50 %;
- Polifenoli totali: > 100 ppm.

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

#### Prodotti IGP (Indicazione Geografica Protetta)

A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea.

Il termine IGP, acronimo di Indicazione Geografica Protetta, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.

Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.

Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella riuscita finale del prodotto.

Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu.

*In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).*

*La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:*

- Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena)
- Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini

**Prodotti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali)**

*I PAT, acronimo di Prodotti Agroalimentari Tradizionali, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione.*

*I Presidi Slow Food sostengono invece le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presidi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presidi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci.*

- *Produzioni Vinicole DOC e IGT ottenibili nell'area di intervento*

*Sulla superficie oggetto di intervento non sono presenti vigneti da mosto. Si elencano comunque le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:*

- DOC Cagliari
- DOC Girò di Cagliari
- DOC Nasco di Cagliari
- DOC Nuragus di Cagliari
- DOC Cannonau
- DOC Monica
- DOC Moscato
- DOC Vermentino
- IGT Isola dei Nuraghi

**8\_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA INDIVIDUATI AI SENSI DEL D. LGS. 155/2010 E SS.MM.II. – AGGLOMERATO DI CAGLIARI**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Piano regionale di qualità dell'aria*



Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, meglio descritto nel paragrafo di riferimento.

Nello specifico, l'agglomerato di Cagliari, non trovando luogo in prossimità dell'area di impianto, non interferisce con il progetto proposto.

### Relazione con il progetto

L'agglomerato di Cagliari, ubicato a sud della Regione Sardegna e pertanto distante dall'area di impianto (ricadente in “Zona rurale”) e non interferisce con lo stesso, come mostra l'immagine seguente.

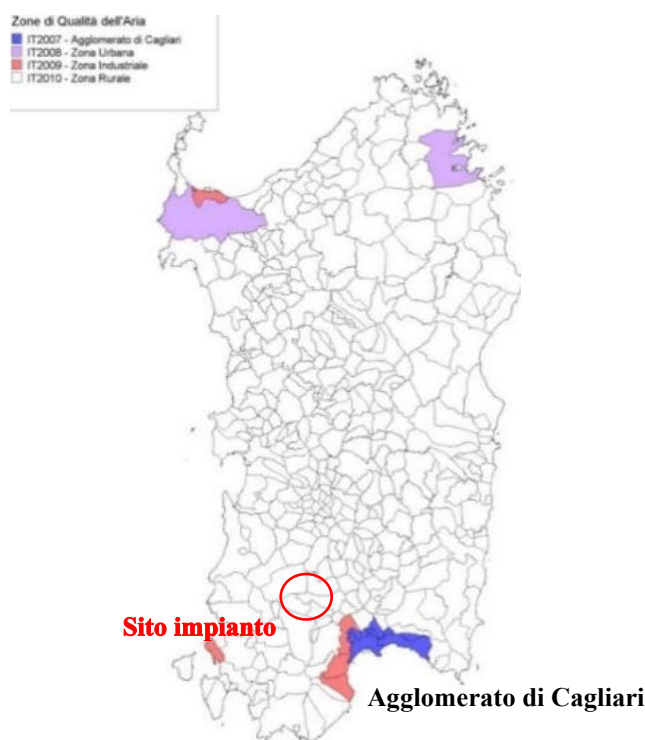


Figura 70 - Inquadramento su Rappresentazione della Regione Sardegna dell'Agglomerato di Cagliari in relazione al sito impianto

**9\_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E SS.MM.II. – (PERICOLO IDRAULICO  $H_{i4}/H_{i3}$  E PERICOLO GEOMORFOLOGICO  $H_{g4}/H_{g3}$ )**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- Art.27 NTA del PAI/Art.8 comma 2 NTA del PAI/Art.30 ter NTA del PAI/Delibera del comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n.3 del 30.7.2015/PSFF 2020/PGRA 2020
- Art.28 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI/ PSFF 2020/PGRA 2020
- Art.31 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI
- Art.32 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI

Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a

instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione.

### Relazione con il progetto

Relativamente alla rappresentazione su ortofoto delle Aree a Rischio e Pericolo idraulico e geomorfologico molto elevata e elevata è possibile verificare, come mostra l'immagine seguente, che le componenti del layout di impianto non interferiscono con le Aree PAI sopra indicate.



Figura 71 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto in relazione alle Aree PAI PERICOLO IDRAULICO Hi4/Hi3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3)

## 10\_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D. LGS.42/2004)

Riferimento normativo che identifica l'area:

- Art.10 Parte II del D. Lgs.42/2004

La Parte II dell D. Lgs. n.42/2004 sono tutelati i “beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.”

Sono inoltre inclusi i beni culturali quali:

- a) le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;
- b) gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro



ente ed istituto pubblico;

c) le raccolte librerie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del d.P.R. 24 luglio 1977, n. 616.

E quanto elencata all'art.10 del citato decreto.

### Relazione con il progetto

Relativamente ai “beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico...” presenti nell’area vasta, è stato possibile individuare tra Musei e Biblioteche, Area o Parco archeologico, Monumenti naturali e Beni culturali archeologici solo due Biblioteche ubicate all’interno del centro abitato di Villasor, di cui la più vicina dista oltre 3.7 km dal sito impianto, come mostra l’immagine seguente. All’interno del centro abitato di Serramanna sono ubicate una Biblioteca comunale, una raccolta museale di Memoria e tradizioni religiose serramannesi; esternamente al centro abitato è presente una necropoli di epoca romana.



Figura 72 - Inquadramento su Aerofotogrammetria del layout di impianto e ubicazione dei Musei, Biblioteche, Area o Parco archeologico, Monumenti naturali, Beni culturali archeologici

### 11\_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D. LGS. 42/04)

Riferimento normativo che identifica l’area:

- Art.136 comma 1 lettera a) e b) del D. Lgs. 42/2004

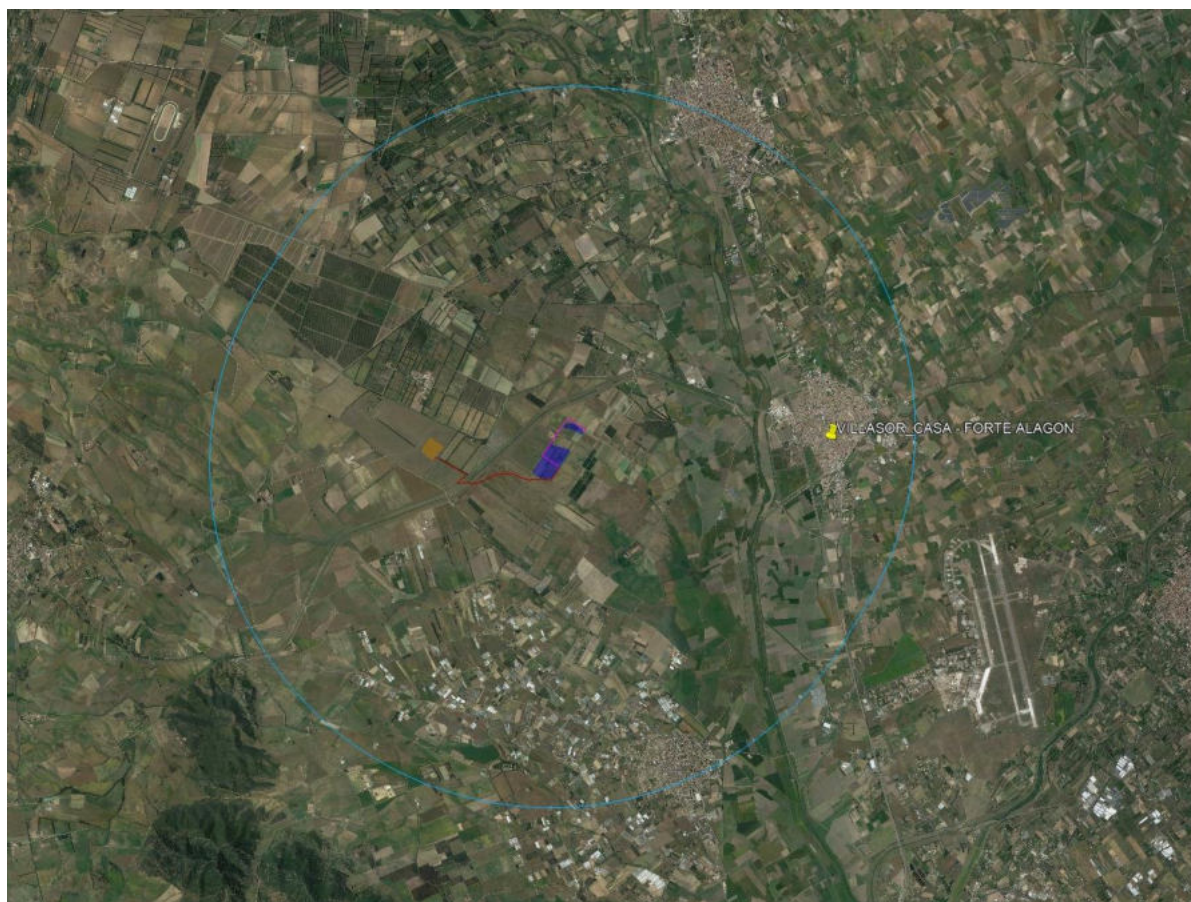
- *Art.136 comma 1 lettera c) e d) del D. Lgs. 42/2004*

L’art.136 del D. Lgs. n.42/2004 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico soggetti a disposizioni Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

### **Relazione con il progetto**

“L’area di notevole interesse pubblico” più vicina è ubicata a oltre 15 km di distanza a nord-ovest e nello specifico è così denominata “COD.SITAP 200070 - VILLACIDRO - ZONE PANORAMICHE DEL BELVEDERE DI SEDDANU E DEL BELVEDERE DI VIA GARIBALDI E GUTTURU SEU” - Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR, in corso di istruttoria. L’unico immobile di notevole interesse pubblico” ricadente all’interno dell’area vasta è denominato “COD. BUR 5804 - CASA FORTE ALAGON” posto a circa 3.7 km dall’area impianto.



*Figura 73 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto e gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico*



**12\_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D. LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- Art.142 comma 1 lettera a), b), c), d), f), g), h), i), l), m) del D. Lgs. 42/2004

*L'art.142 dell D. Lgs. n.42/2004 individua le Aree tutelate per legge:*

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);*
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) i vulcani;*
- m) le zone di interesse archeologico (aree)*

**Relazione con il progetto**

Relativamente alle Zone individuate dall'art.142 del D. Lgs. n.42/2004, un tratto di cavidotto 36 kV interesserà un fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato e l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

L'area impianto è ubicata esternamente alle aree percorse o danneggiate dal fuoco dagli anni 2008 al 2022, di categoria bosco o pascolo.

Il presente punto è meglio descritto e rappresentato al precedente paragrafo 2.4.166 Compatibilità con il D. Lgs. 42/2004.



*Figura 72 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto in relazione alle Aree tutelate per Legge dall'art.142 del D. Lgs.n.42/2004*

### 13\_PPR - BENI PAESAGGISTICI

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Art.17, 25, 38, 47, 48 e 51 delle NTA del PPR*

Nel Repertorio sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D. Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle pianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

Il Repertorio è suddiviso in varie sezioni, tra qui la seguente:

*Beni Paesaggistici:* Contiene l'elenco dei beni paesaggistici tipizzati e individuati dal Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 (PPR), inclusi quelli per i quali è stata effettuata la procedura di cui all'art. 2 comma 7 della LR 13/2008

Tra i Beni indicati nell'elenco riportato nel presente allegato alla D.G.R.59/90 ritroviamo:

- *Fascia costiera - (Art.17 comma 3 lettera a) NTA del PPR)*
- *Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole - (Art.17 comma 3 lettera b) NTA del PPR)*
- *Campi dunari e sistemi di spiaggia - (Art.17 comma 3 lettera c) NTA del PPR)*
- *Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare - (Art.17 comma 3 lettera d) NTA del PPR)*
- *Grotte e caverne - (Art.17 comma 3 lettera e) NTA del PPR)*
- *Monumenti naturali ai sensi della L.R. n.31/89 - (Art.17 comma 3 lettera f) NTA del PPR)*
- *Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità*

di 300 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere) - (Art.17 comma 3 lettera g) NTA del PPR/art.25 comma 2 NTA del PPR)

- *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee* – (Art.17 comma 3 lettera h) NTA del PPR)

- *Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92* - (Art.38 NTA del PPR)

- *Alberi monumentali* - (Art.17 comma 3 lettera l) NTA del PPR)

- *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)* - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 1/art.48 comma 1 lettera a) NTA del PPR)

- *Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica formazione* - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)

- *Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxiu, bodeus, bacili, cuiles)* - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)

- *Zone di interesse archeologico (Vincoli)* - (Art.142 comma 1 lettera m) del D. Lgs.42/2004/art.47 comma 2 lettera b) NTA del PPR).

### **Relazione con il progetto**

Relativamente ai Beni paesaggistici del PPR si precisa che l'area impianto non interferisce con nessuna delle aree precedentemente descritte, a tal proposito è stata esclusa una porzione di area poiché vi è la presenza di un fiume e della relativa fascia di rispetto di 150 m. Un tratto di cavidotto 30 kV interesserà lo stesso fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato su viabilità esistente; l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Il cavidotto 36 kV interrato si sovrappone con i *Fiumi, torrenti e corsi d'acqua* e relative fasce di rispetto, tale cavidotto sarà interrato e l'attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Per tale interferenza non sarà necessaria l'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi del D.P.R. 13/2017, All. A, Caso A.15.





*Figura 73 - Individuazione dei Beni paesaggistici del PPR su Ortofoto in relazione all'area impianto*

#### **14\_PPR - BENI IDENTITARI**

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Artt.47, 48, 54 e 57 NTA del PPR*

Nel Repertorio sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D. Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle pianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

Il Repertorio è suddiviso in varie sezioni, tra qui la seguente:

*Beni Identitari:* La presente sezione contiene l'elenco dei beni identitari tipizzati e individuati dal Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 (PPR), inclusi quelli per i quali è stata effettuata la procedura di cui all'art. 2 comma 7 della LR 13/2008.

Tra i Beni indicati nell'elenco riportato nel presente allegato alla D.G.R.59/90 ritroviamo:

- *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela) – (art.47 comma 3 lettera a), art.48 comma 1 lettera b) NTA del PPR)*
- *Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro pastorale storico-culturale) - (art.47 comma 3 lettera b), art.54 comma 1 lettera a) e b) NTA del PPR)*
- *Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici) – (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR)*
- *Aree dell'insediamento produttivi di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco*



*geominerario Ambientale Storico della Sardegna) - (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR).*

### Relazione con il progetto

Relativamente ai Beni Paesaggistici e Identitari del PPR, l'area vasta di 5 km del progetto in esame è completamente libera da qualsivoglia area o bene appartenente a tale categoria.

### 15\_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI

*Riferimento normativo che identifica l'area:*

- *Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale, culturale e naturale, adottata dall'UNESCO nel 1972*

L'Unesco, è un'organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura, istituita a Parigi 4 novembre 1946 nata con lo scopo di costruire una pace duratura attraverso l'educazione, la scienza, la cultura e la collaborazione fra nazioni. Ne fanno parte quasi 200 stati, tra i quali naturalmente **l'Italia che detiene il record col maggior numero di riconoscimenti**. La sede centrale si trova a Parigi e una volta all'anno la commissione degli stati membri si riunisce per esaminare le candidature, ogni nazione può presentarne due per volta.



- unico sito visitabile, ufficialmente riconosciuto dall'Unesco è il **sito archeologico di Barumini, “Su Nuraxi”, patrimonio mondiale dal 1997**.

*<<...Visitare Barumini e il suo territorio significa andare alla scoperta di un mondo ricco di storia e tradizione. Sin dai primi attimi nei quali ci si avvicina a questo piccolo centro della Marmilla, situato nel cuore della Sardegna, si respira un'aria particolare, quella di un luogo speciale, deputato sin dall'antichità a sede*

*del potere e parte centrale di un territorio florido e ricco di meraviglie nonché via di comunicazione fondamentale. La più importante fra le testimonianze di questo glorioso passato è senza dubbio l'area archeologica Su Nuraxi. Scoperta e portata alla luce nel corso degli anni '50, durante gli scavi condotti dal grande archeologo Giovanni Lilliu, l'area è costituita da un imponente nuraghe complesso, costruito in diverse fasi a partire dal XV secolo a.C., e da un esteso villaggio di capanne sviluppatosi tutto intorno nel corso dei secoli successivi.>>*



Nel 2008 l'organismo delle Nazioni Unite ha riconosciuto il “**Canto a tenore**” come espressione della cultura immateriale. Nel 2013, invece L'Unesco ha stabilito che anche le Feste delle Grandi Macchine a Spalla in tutta Italia venissero riconosciute patrimonio immateriale e tra queste ovviamente non poteva mancare la suggestiva “**Faradda di li candareri**” di Sassari

- Nel 2015 fu istituita una nuova categoria, quella dei geoparchi, la “Unesco Global Geoparks”, ne furono individuati 120 nel mondo, 10 in Italia tra i quali quello sardo. “**Il Parco Geominerario della Sardegna**”, <https://parcogeominerario.sardegna.it/> che si estende in tutta l'isola e copre 377 Comuni, con oltre 1 milione e seicentomila abitanti, veicola i valori e gli strumenti per la protezione del patrimonio culturale, costituito dal contesto e dalle tecniche geologiche, dall'archeologia industriale, dalla documentazione del lavoro nelle miniere e dagli insediamenti, le tradizioni, le conoscenze e gli eventi legati all'attività mineraria. Il territorio può essere suddiviso in 8 grandi aree in base alle caratteristiche minerarie e alla storia, rappresentata da quasi 8 mila anni di sfruttamenti minerari”. Queste le motivazioni alla base del riconoscimento.

Il parco geominerario venne ufficialmente istituito, anche grazie alle sempre più pressanti richieste da parte delle popolazioni locali, con il decreto ministeriale del 16 ottobre 2001 (Istituzione del Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale italiana n. 265 del 14 novembre 2001.

- Infine nel 2017, dopo l'introduzione di un'ulteriore categoria, quella delle “**Riserve della biosfera**”, alla **Sardegna viene riconosciuto a pieno titolo il sito “Tepilora, Rio Posada e Montalbo**”, per le sue peculiarità ambientali. L'area della Riserva della Biosfera, di forte e contrastante dualità ma unita a livello ecologico e socio economico dall'andamento del Rio Posada, ha dimostrato di essere un esempio emblematico dell'equilibrio dinamico e peculiare tra l'ambiente e l'azione dell'uomo che, sin dal Neolitico, attraverso una storia travagliata di identità e contaminazioni, ha consentito la conservazione e l'evoluzione di diversi paesaggi naturali e culturali.





### Relazione con il progetto

L'area impianto non interferisce con nessuno dei Siti Unesco.

Per una visione più completa delle Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 si consiglia di consultare l'elaborato grafico in allegato al presente Studio, di cui si riporta di seguito un estratto, denominato:

- C23020S05-VA-PL-1.1 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020

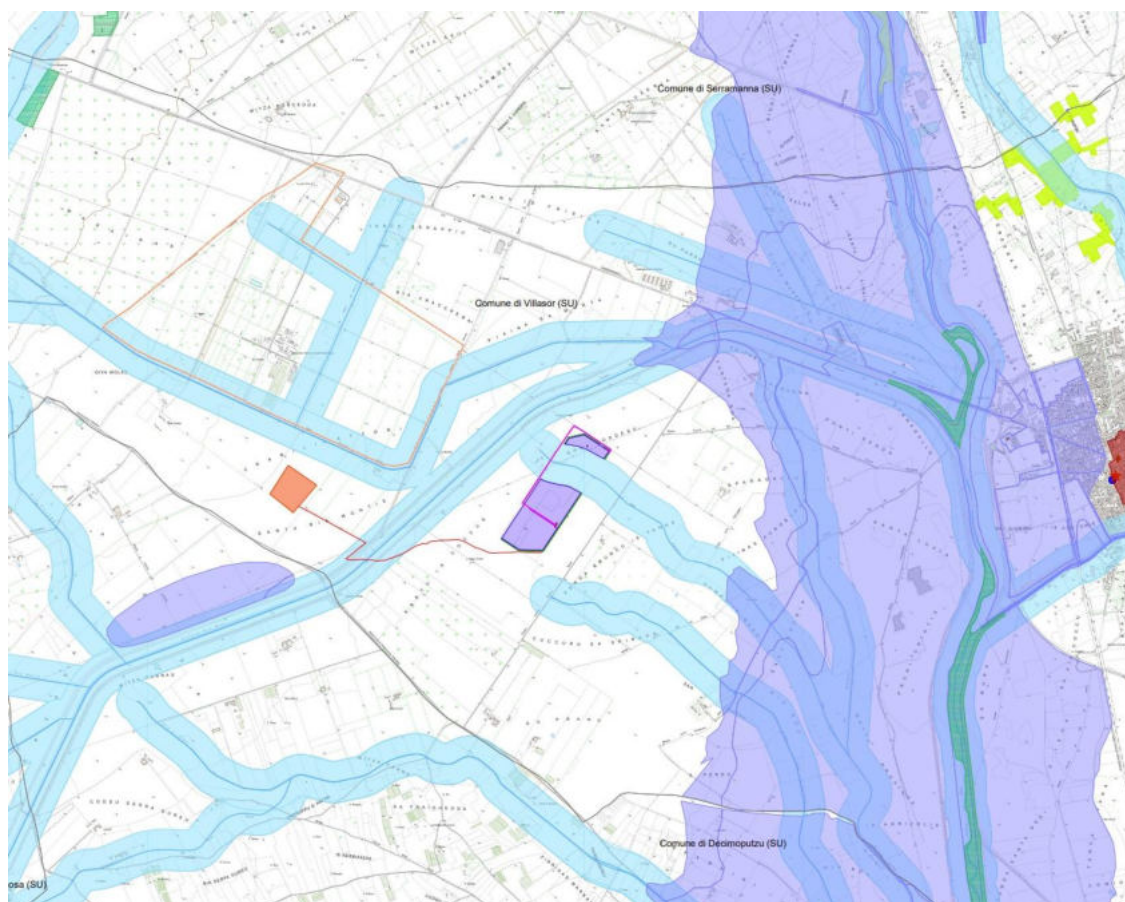


Figura 74 - Estratto dell'elaborato C23020S05-VA-PL-1.1 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato c) della Delib.G.R.n.59/90 del 27.11.2020













### Legenda delle componenti dell'impianto

-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna

### AMBIENTE E AGRICOLTURA

#### 1\_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE

-  1.1 Area parco l.q.n. 394/91 art.12, comma 2, lett.a) Riserva integrale
-  1.2 Area parco l.q.n. 394/91 art.12, comma 2, lett.b) Riserva generale orientata
-  1.3 Area parco l.q.n. 394/91 art.12, comma 2, lett.c)
-  1.4 Area parco l.q.n. 394/91 art.12, comma 2, lett.d)
-  1.5 Riserva naturale l.q.n. 394/91 art.2, comma 3 e 17
-  1.6 Parchi naturali regionali
-  1.6.1. Parchi naturali regionali non ancora istituiti
-  1.7 Riserve naturali regionali
-  1.8 Monumenti naturali regionali
-  1.9 Aree di rilevante interesse naturalistico ambientale regionali

#### 2\_AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

-  2.1 Zone Ramsar

#### 3\_RETE NATURA 2000

-  3.1 Siti di Importanza Comunitaria SIC/ZSC
-  3.2 Zone di Protezione Speciale ZPS





#### 4\_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)

-  4.1 Important Bird Areas (I.B.A.)

#### 5\_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA

-  5.1 Istituenti aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta

#### 6\_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA

-  6.1 a Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura proposte
-  6.1 b Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura istituite
-  6.2 Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali
-  6.3 Siti della chiroterofauna

7\_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITÀ (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE

- ☐ 7.1 Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG, IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente all'istanza di autorizzazione
- ☐ 7.2 Terreni agricoli di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica

8\_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA INDIVIDUATI AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 E SS.MM.II.

- ☐ 8.1 Agglomerato di Cagliari

#### ASSETTO IDROGEOLOGICO







9\_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI AUTORITÀ DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E S.M.I. - (PERICOLO IDRAULICO H4/H3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3)

- ☐ 9.1 Pericolo idraulico - Aree di pericolosità idraulica molto elevata (H4) - Art. 27 NTA del PAI/Art.8, comma 2 NTA del PAI/Art 30 ter NTA del PAI/ delibera del comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n.3 del 30.07.2015/PSFF 2015/PGRA 2017
- ☐ 9.2 Pericolo idraulico - Aree di pericolosità idraulica elevata (H3) - Art.28 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI/PSFF 2015/PGRA 2017
- ☐ 9.3 Pericolo geomorfologico - Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4) - Art.31 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI
- ☐ 9.4 Pericolo geomorfologico - Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3) Art.8 - Art.32 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI

#### BENI CULTURALI - PARTE II DEL D.LGS.42/2004

10\_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D.LGS.42/2004)



10.1 Aree e Beni di notevole interesse culturale :

-  Musei (Beni culturali)       Monumenti o complessi monumentali       Monumenti naturali
-  Biblioteche (Beni culturali)       Area o parco archeologico (Beni culturali)       Beni culturali archeologici (Repertorio Mosaico)

#### PAESAGGIO - PARTE III DEL D.LGS42/2004 - ART 136 E 157

















11\_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D.LGS. 42/2004)

11.1 Immobili di notevole interesse pubblico:

-  Beni culturali architettonici (Repertorio Mosaico)
-  11.2 Aree di notevole interesse pubblico (Perimetri non esaminati dal Comitato PPR)
















#### PAESAGGIO - PARTE III DEL D.LGS.42/2004 - ART 142 AREE TULATE PER LEGGE

12\_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D.LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

-  12.1 a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
-  12.2 b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sui laghi;
-  12.3 c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
-  12.4 d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
-  12.5 e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
-  12.6 f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
-  12.7 g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.L. 18 maggio 2001, n.227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n.34 del 2018);
-  Boschi (Componenti del Paesaggio PPR)
-  Impianti boschivi artificiali (Componenti del Paesaggio PPR)
-  Macchia dune aree umide (Componenti del Paesaggio PPR)
-  Sugherete (Componenti del Paesaggio PPR)
-  CFVA - Aree percorse dal fuoco (Bosco e Pascolo) - da anno 2007 a 2021, ai sensi della L. n.353 del 2000;
-  12.8 h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
-  12.9 i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
-  12.10 l) i vulcani;
-  12.11 m) le zone di interesse archeologico (aree);











### PAESAGGIO - PARTE III DEL D.LGS.42/2004 - ART 143 COMMA 1 LETTERA D

#### 13\_PPR - BENI PAESAGGISTICI

-  13.1 - Fascia costiera - (Art.17 comma 3 lettera a) NTA del PPR)
-  13.2 - Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole - (Art.17 comma 3 lettera b) NTA del PPR)
-  13.3 - Campi dunari e sistemi di spiaggia - (Art.17 comma 3 lettera c) NTA del PPR)
-  13.4 - Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare - (Art.17 comma 3 lettera d) NTA del PPR)
-  13.5 - Grotte e caverne - (Art.17 comma 3 lettera e) NTA del PPR)
-  13.6 - Monumenti naturali ai sensi della L.R. n.31/89 - (Art.17 comma 3 lettera f) NTA del PPR)
-  13.7 - Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere) - (Art.17 comma 3 lettera g) NTA del PPR/art.25 comma 2 NTA del PPR)
-  13.8 - Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorchè temporanee - (Art.17 comma 3 lettera h) NTA del PPR)
-  13.9 - Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92 - (Art.38 NTA del PPR)
-  13.10 - Alberi monumentali - (Art.17 comma 3 lettera i) NTA del PPR)
-  13.11 - Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela) - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 1/art.48 comma 1 lettera a) NTA del PPR)
-  13.12 - Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica formazione - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)
-  13.13 - Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles) - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)
-  Insediamenti sparsi
-  13.14 - Zone di interesse archeologico (Vincoli) - (Art.142 comma 1 lettera m) del D.Lgs.42/2004/art.47 comma 2 lettera b) NTA del PPR)

### ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI - PARTE III DEL D.LGS.42/2004 - ART 143 COMMA 1 LETTERA E

#### 14\_PPR - BENI IDENTITARI

-  14.1 - Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela) - (art.47 comma 3 lettera a), art.48 comma 1 lettera b) NTA del PPR)
-  14.2 - Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro pastorale storico-culturale) - (art.47 comma 3 lettera b), art.54 comma 1 lettera a) e b) NTA del PPR):
- Reti ed elementi connettivi - Beni identitari
-  Ferrovie a valenza paesaggistica
-  Strada di impianto a valenza paesaggistica
-  14.3 - Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici) - (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR):
-  Aree della bonifica
-  Aree delle saline storiche
-  14.4 - Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale Storico della Sardegna) - (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR):
-  Aree dell'organizzazione mineraria
-  Parco geominerario Ambientale Storico della Sardegna

### SITI UNESCO

#### 15\_SITI UNESCO

-  15.1 Sito Unesco - Complesso Nuragico Di Barumini

## 2.4.18.4 Allegato d) alla Delib. G. R. n. 59/90 del 27.11.2020

### Localizzazione aree non idonee FER (n. 59 Tavole)

L'Allegato d) è costituito da n. 59 elaborati grafici con l'individuazione delle Aree non idonee. Relativamente all'area di impianto si riporta l'elaborato **Tav. 47 Localizzazione aree non idonee FER**, che riporta l'individuazione l'area interessata rispetto alle aree presenti in prossimità della stessa.



**Legenda**

**Ambiente e agricoltura**

**1. Aree naturali protette**

Aree naturali protette ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364) e regionali (Legge 1/01/2000 n. 1/01/2000).

**2. Aree Natura 2000**

SIC (Siti di Interesse Comunitario) e ZSC (Zone Speciali di Conservazione) ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (Direttiva 79/409/CEE).

**3. Zone vinde**

Zone vinde di importanza ambientale ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**4. Importanti Bird Areas (IBA)**

Importanti Bird Areas (IBA) ai sensi della Direttiva 79/409/CEE (Direttiva 79/409/CEE).

**5. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette**

Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**6. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette**

Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità**

Aree agricole interessate da produzioni di qualità ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**8. Zone o agglomerati di qualità dell'aria**

Zone o agglomerati di qualità dell'aria ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**10. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**11. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**12. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**13. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**14. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**15. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**16. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**17. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**18. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**19. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**20. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**21. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**22. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**23. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**24. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**25. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**26. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**27. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**28. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**29. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

**30. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico**

Aree caratterizzate da situazioni di dissesto o rischio idrogeologico ai sensi della Legge 30/09/1997 n. 364 (Legge 30/09/1997 n. 364).

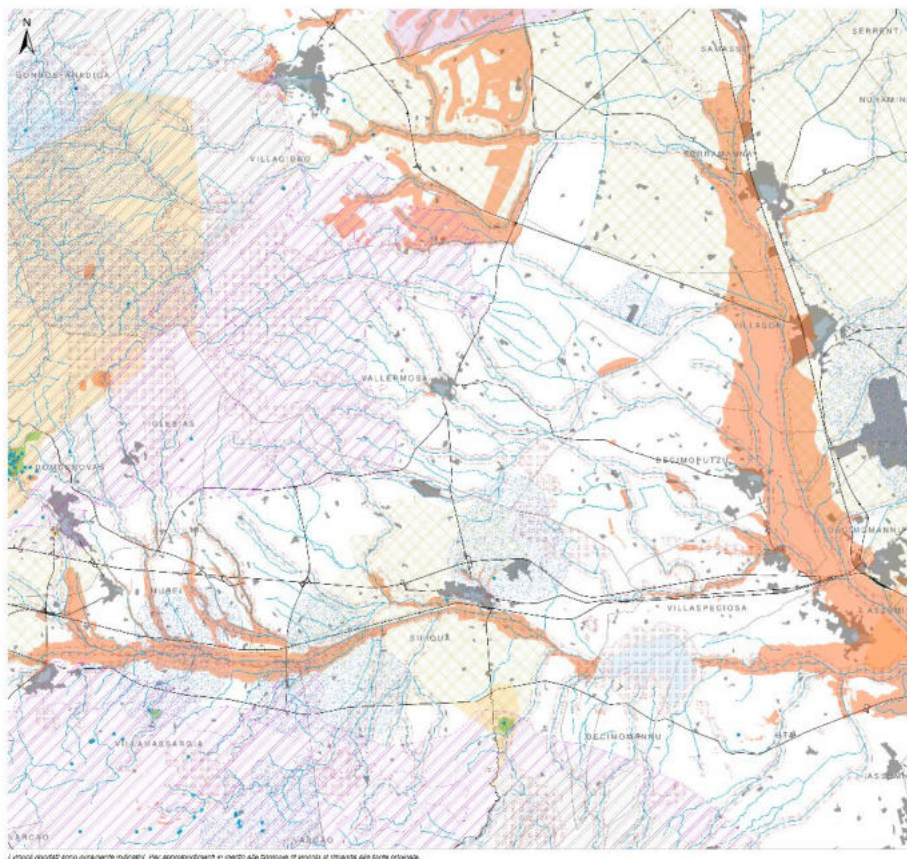


Figura 75 - Tav. 47 Localizzazione aree non idonee FER – All. D Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020

## Relazione con il layout di impianto

In riferimento alla TAV. 47, ove, come esplicitamente riportato come nota a piè di tavola, i vincoli riportati come aree classificate non idonee all’installazione degli impianti FER sono puramente indicativi, e bisogna sempre far riferimento agli aggiornamenti pubblicati sulla fonte ufficiale del Geoportale della Regione Sardegna – Sezione Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili.

Relativamente alla tavola dell’All. D Deliberazione n.59/90 27.11.2020, l’area impianto sembrerebbe non interferire con nessuna delle aree censite nell’allegato stesso.

Inoltre, dalla seguente figura, relativamente alle aree tutelate dall’art 142, solo un tratto di cavidotto 36 kV interesserà un fiume e relativo fascia di rispetto dei 150 m, tale cavidotto sarà interrato e l’attraversamento del fiume verrà effettuato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC);

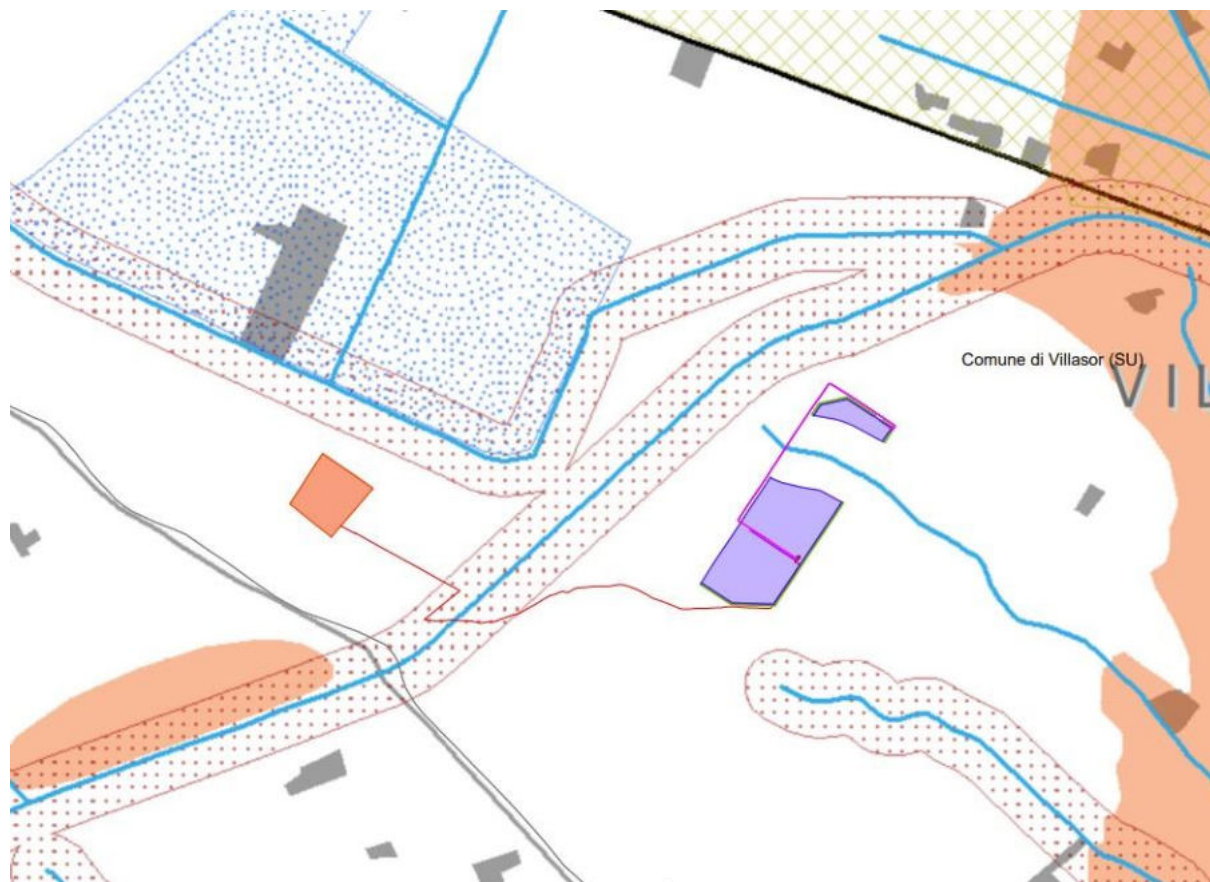


Figura 76 – Stralcio elaborato grafico “Aree e siti non idonei all’installazione di impianti FER – Allegato d) Delib. G. R. 59/90 del 27/11/2020”

*Legenda delle componenti dell'impianto*

- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



### Legenda

#### Ambiente e agricoltura

##### 1. Aree naturali protette



Aree naturali protette nazionali (ai sensi della L.Q.N. 394/1991) e regionali (ai sensi della L.R. 31/1989)

##### 2. Zone umide



Zone umide di importanza internazionale (ai sensi del D.P.R. 488/1976)

##### 3. Aree Rete Natura 2000



SIC (Siti di Interesse Comunitario, Direttiva 92/43/CEE) e ZPS (Zone di Protezione Speciale, Direttiva 79/409/CEE)

##### 4. Important Bird Areas (IBA)



IBA individuate dalla IIPU nella Regione Sardegna

##### 6. Aree di presenza, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette



Centri delle aree con presenza di chiroterofauna



Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura (istituite e proposte) e aree di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali

##### 7. Aree agricole interessate da produzioni di qualità



Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica

##### 8. Zone e agglomerati di qualità dell'aria



Agglomerato di Cagliari (ai sensi del D.Lgs. 155/2010)

#### Assetto idrogeologico

##### 9. Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico



Aree di pericolosità idraulica molto elevata (H4) o elevata (H3) e aree di pericolosità da frana molto elevata (H4) o elevata (H3)

### Paesaggio

##### 11. Immobili e aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)



Immobili di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004



Aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.Lgs.42/2004

##### 12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)



Aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs.42/2004

##### 13a. Beni paesaggistici puntuali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Grotte, caverne, alberi monumentali, monumenti naturali e archeologici, insediamenti sparsi, edifici e manufatti di valenza storico-culturale

##### 13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D.Lgs.42/2004)



Fiumi, torrenti e fascia costiera



Baie, promontori, falesie, piccole isole, spiagge, dune, laghi, fiumi, torrenti, centri di antica formazione, aree d'interesse faunistico, botanico e fitogeografico, zone umide e zone umide costiere, aree a quota superiore ai 900 m s.l.m.

##### 14. Beni identitari (Art.143 D.Lgs.42/2004)



Edifici e manufatti di valenza storico-culturale, rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale

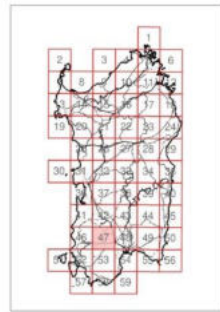


Aree di bonifica, saline e terrazzamenti storici, aree dell'organizzazione mineraria, Parco Geominerario ambientale e storico della Sardegna

##### 15. Siti UNESCO



Complesso nuragico di Barumini



Per una visione più completa delle Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER allegato d) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 è stato redatto l'elaborato grafico in allegato al presente Studio, di cui si riporta un estratto:

- C2023020S05-VA-PL-1.2 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato d) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020.

### 2.4.18.5 Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020

**Criteri di accumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.**

L'articolo 4 comma 3 del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 prevede che “al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale”.

In applicazione del “principio di precauzione, di prevenzione e di correzione in via prioritaria alla fonte”, ai fini della valutazione circa il superamento dei limiti di soglia per l'assoggettamento alle procedure di valutazione di impatto ambientale degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate in termini cumulativi le potenze nominali degli impianti della stessa tipologia posizionati nella medesima area o in aree contigue.

A tal proposito la compatibilità del progetto proposto con il presente punto è stata trattata al paragrafo 7.4.9 “Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati”.



## 2.5 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. b) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. Parte seconda Titolo III

Di seguito i contenuti:

b) *Una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento.*

### 2.5.1 Motivazione dell'intervento

Il presente progetto si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, il cui scopo è quello di ridurre la necessità di altro tipo di fonti energetiche non rinnovabili e con maggiore impatto per l'ambiente. Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante “*Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*” e con particolare riferimento all'art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

I criteri generali che hanno guidato la scelta progettuale verso un fotovoltaico si sono basati su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità, l'assenza di colture di pregio nelle aree interessate dal posizionamento dei pannelli solari, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici. Tra tutti, il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre. Infatti, le latitudini del territorio siciliano offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sul sito in esame.

Sulla base degli studi realizzati, la produzione di questo impianto è in grado di garantire un contributo consistente in termini di fabbisogno energetico.

Inoltre, la realizzazione dell'impianto determinerà una serie di effetti positivi sia a livello locale che regionale, per le seguenti ragioni:

- vantaggi alla collettività in termini di riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera;
- crea un habitat quasi naturale, garantendo una copertura vegetale per tutto l'anno;
- preserva la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica, salvaguardandone il suolo;
- riduce i fenomeni di erosione del suolo per via della copertura;
- incremento dell'occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto, dovuto alla necessità di effettuare con ditte locali alcune opere accessorie e funzionali come, opere civili, fondazioni, rete elettrica e interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- specializzazione della manodopera locale.

### 2.5.2 Caratteristiche delle componenti principali dell'impianto fotovoltaico

Il progetto prevede un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 30.072 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 565 W<sub>p</sub> ciascuno, su strutture fisse, per una potenza complessiva di

16.990,68 kW<sub>p</sub>.

L'area impianto, ad esclusione della fascia di mitigazione, ha una superficie di circa 18,52 ha. I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento solare monoassiale in acciaio composte da diverse componenti assemblabili, in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio, per ciascuna struttura, in modo rapido e indipendentemente dalla presenza o meno di strutture contigue. Le stesse saranno ancorate al terreno tramite infissione, verranno fissate stringhe con moduli 2 x 14 o 2 x 28, in configurazione lineare, con inclinazione massima di 60° in direzione Nord-Sud con un'altezza minima dal suolo di 0,50 m.

Le strutture, avranno dimensioni 16136 x 4576 mm (2 x 14) e 32292 x 4576 mm (2 x 28), avranno pitch di 9,00 m e la distanza tra le stringhe sarà di 4.424 m.

Nel presente paragrafo saranno descritti i seguenti componenti elettrici:

- Moduli fotovoltaici
- Strutture di supporto dei pannelli solari
- Cavidotti 36 kV
- Cavidotti 30 kV
- Cabine
- Impianto di messa a terra
- Sistema di monitoraggio dell'impianto

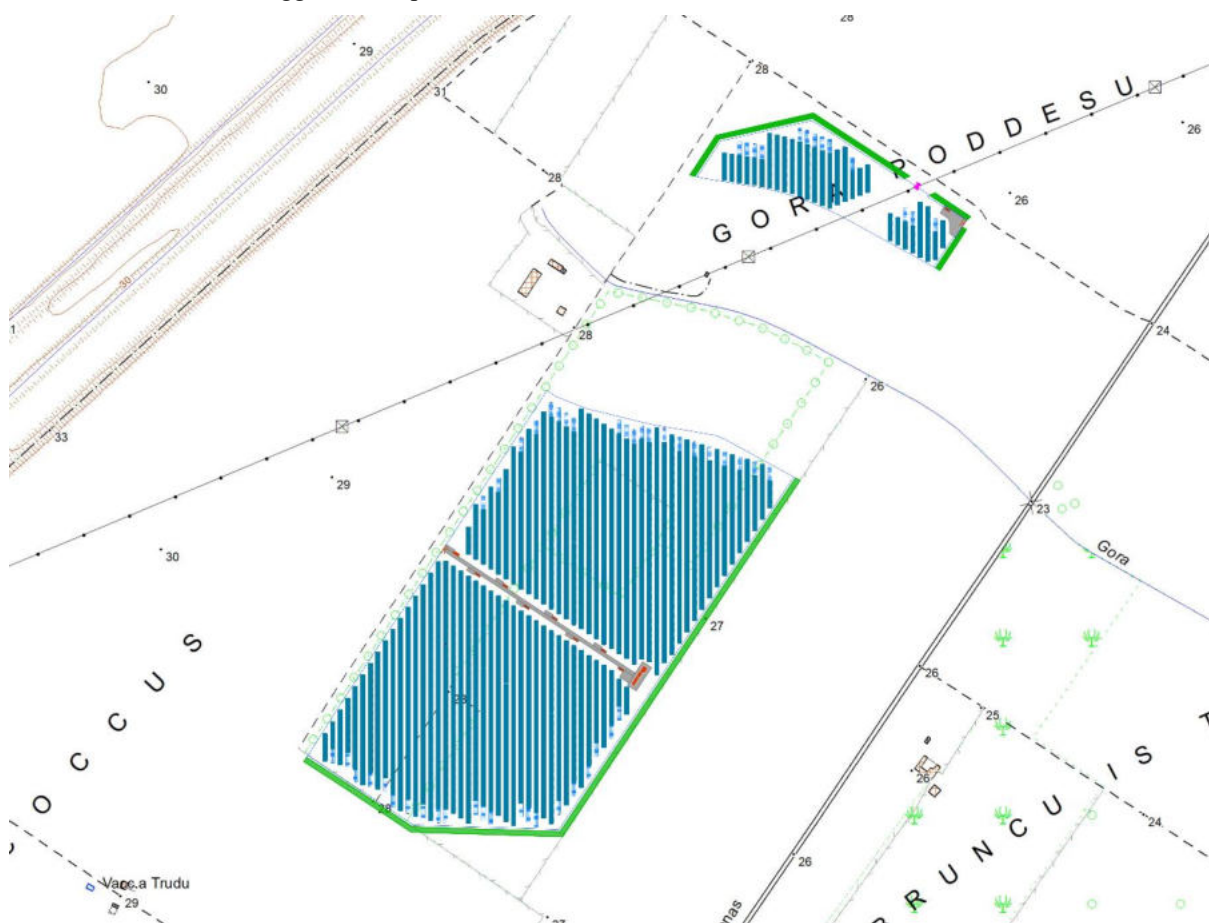












Figura 77 - Layout impianto fotovoltaico

### Legenda

	Recinzione
	Mitigazione
	Viabilità interna
	Cabina di centrale
	Cabina di sottocampo
	Strutture ad inseguimento monoassiale (2x28 moduli)
	Strutture ad inseguimento monoassiale (2x14 moduli)
	Ingresso impianto
	Ingresso manutenzione
	Inverter

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all’elaborato grafico “C23020S05-PD-EE-13-01 – Layout impianto fotovoltaico”.

#### 2.5.2.1 Moduli fotovoltaici

Il modulo scelto è il “JKM565N-72HL4-BDV” della JinkoSolar, il quale presenta una potenza di picco pari a 565 Wp ed un’efficienza 21,87 %, misurate in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup> con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. Il modulo considerato può raggiungere una potenza di 650 Wp considerando che una percentuale pari al 15% dell’irraggiamento solare colpisce la superficie posteriore del modulo, rispetto al riferimento utilizzato per la faccia anteriore. Il progetto prevede l’installazione di un totale di 30072 moduli, montati su strutture ad inseguimento monoassiale, per una potenza complessiva 16990,68 kWp. Le strutture sono posizionate ad una distanza di interasse (pitch) di 9 metri. Vengono di seguito riportate le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici individuati nel progetto.



[www.jinkosolar.com](http://www.jinkosolar.com)

**Jinko**<sup>Solar</sup>  
Building Your Trust in Solar

# Tiger Neo N-type 72HL4-BDV 550-570 Watt

BIFACIAL MODULE WITH  
DUAL GLASS

## N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

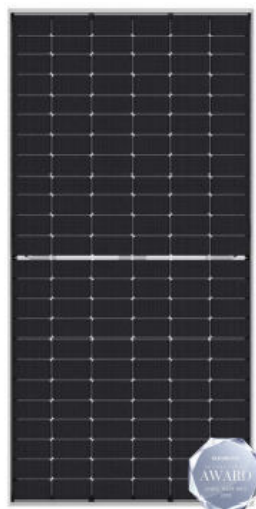
IEC 61215(2016), IEC 61730(2016)

ISO 9001:2015: Quality Management System

ISO 14001:2015: Environment Management System

ISO 45001:2018

Occupational health and safety management systems



## Key Features



### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



### Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



### PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



### Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



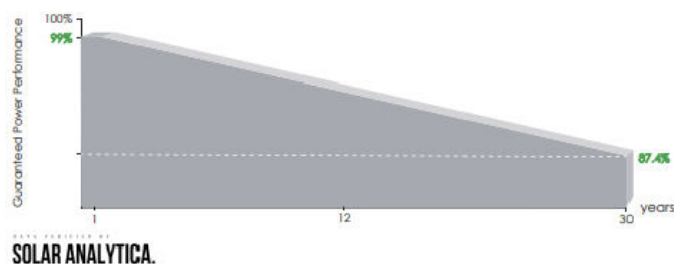
### Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



POSITIVE QUALITY™  
Continues Quality Assurance

## LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



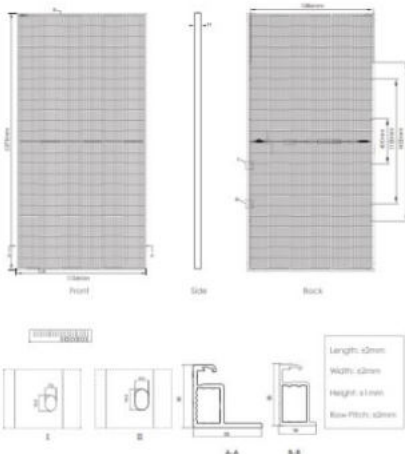
**12** Year Product Warranty

**30** Year Linear Power Warranty

**0.40%** Annual Degradation Over 30 years

Figura 78 - Caratteristiche tecniche Modulo fotovoltaico JKM565N-72HL4-BDV

### Engineering Drawings

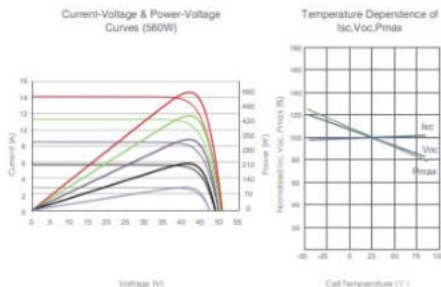


### Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40HQ Container

### Electrical Performance & Temperature Dependence



### Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x24)
Dimensions	2278±1134×30mm (89.69±44.65×1.18 inch)
Weight	32 kg (70.55 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminum Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	1UV 1×4.0mm <sup>2</sup> (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

### SPECIFICATIONS

Module Type	JKM550N-72HL4-BDV		JKM555N-72HL4-BDV		JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	550Wp	414Wp	555Wp	417Wp	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.58V	39.13V	41.77V	39.26V	41.95V	39.39V	42.14V	39.52V	42.29V	39.65V
Maximum Power Current (Imp)	13.23A	10.57A	13.29A	10.63A	13.35A	10.69A	13.41A	10.75A	13.48A	10.81A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.27V	47.75V	50.47V	47.94V	50.67V	48.13V	50.87V	48.32V	51.07V	48.51V
Short-circuit Current (Isc)	14.01A	11.31A	14.07A	11.36A	14.13A	11.41A	14.19A	11.46A	14.25A	11.50A
Module Efficiency STC (%)	21.29%		21.48%			21.68%		21.87%		22.07%
Operating Temperature (°C)	-40°C ~ +85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0 ~ +3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.044%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

### BIFACIAL OUTPUT-REARSIDE POWER GAIN

5%	Maximum Power (Pmax)	578Wp	583Wp	588Wp	593Wp	599Wp
	Module Efficiency STC (%)	22.36%	22.56%	22.77%	22.97%	23.17%
15%	Maximum Power (Pmax)	633Wp	638Wp	644Wp	650Wp	656Wp
	Module Efficiency STC (%)	24.48%	24.71%	24.93%	25.15%	25.37%
25%	Maximum Power (Pmax)	688Wp	694Wp	700Wp	706Wp	713Wp
	Module Efficiency STC (%)	26.61%	26.86%	27.10%	27.34%	27.58%

\*STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup> Cell Temperature 25°C AM=1.5  
NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup> Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1 m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.  
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

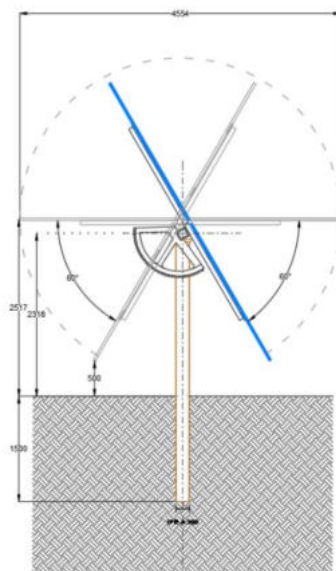
SOLEY CERTIFIED BY  
**SOLAR ANALYTICA.**  
JKM550-570N-72HL4-BDV-F1-EN (IEC 2016)

Figura 79 - Caratteristiche tecniche Modulo fotovoltaico JKM565N-72HL4-BDV

#### 2.5.2.2 Strutture di supporto dei pannelli solari

I supporti dei moduli saranno costituiti da sistemi ad inseguimento solare monoassiale del tipo IDEEMATEC, costituiti da pali infissi nel terreno per circa 1500 mm senza l'ausilio di cls, ed una parte fuori terra di 2318 mm su cui verranno montate delle cerniere bullonate attraversate da una trave scatolare (torque tube) a sezione quadrata che ruota intorno al proprio asse, configurando i pannelli in posizione orizzontale dal terreno ad una quota di 2517

mm.

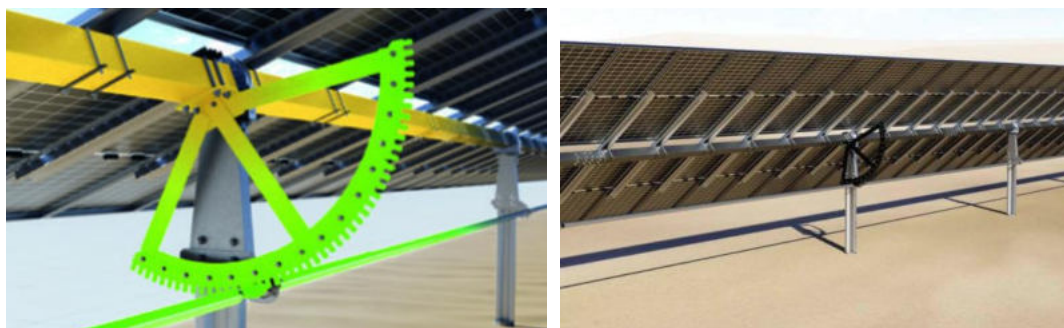


*Figura 80 – Sezione trasversale del telaio di supporto*

Le strutture presentano un disco disconnesso con la funzione di bloccaggio e movimento del sistema di inclinazione dei pannelli fotovoltaici, in ogni singola posizione di tracciamento.

La cerniera costruita nella parte di connessione tra la trave orizzontale e la colonna raggiunge una quota di 2318 mm, rappresentando il centro di rotazione dei pannelli.

La rotazione si aziona per mezzo meccanico da un motore che sviluppa la rotazione della cremagliera connessa alla trave orizzontale, permettendo l'inclinazione dei pannelli fino a un angolo di 60°, in funzione alla posizione sul terreno e l'angolo zenitale del sole. Nello specifico in questo progetto i motori saranno programmati per garantire al pannello l'inclinazione limite a 60°, in modo da consentire l'area libera di passaggio sotto i pannelli con altezza massima di 50 cm.



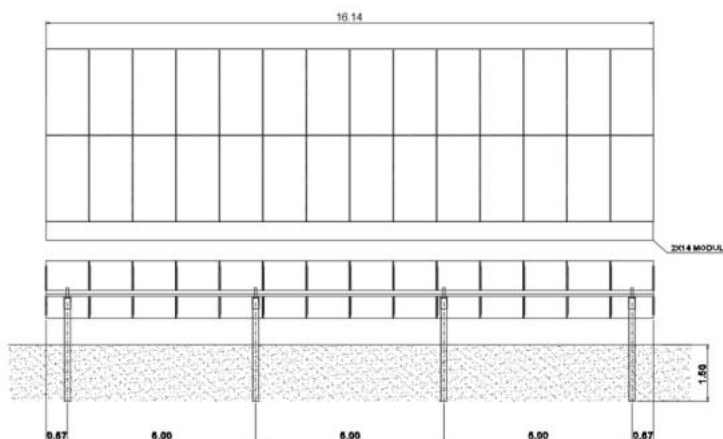
Le strutture Tracker di progetto, proposte, saranno di due tipi in funzione del numero di moduli montati:

- 2 x 14, per una lunghezza totale di 16,136 m;
- 2 x 28, per una lunghezza totale di 32,292 m;

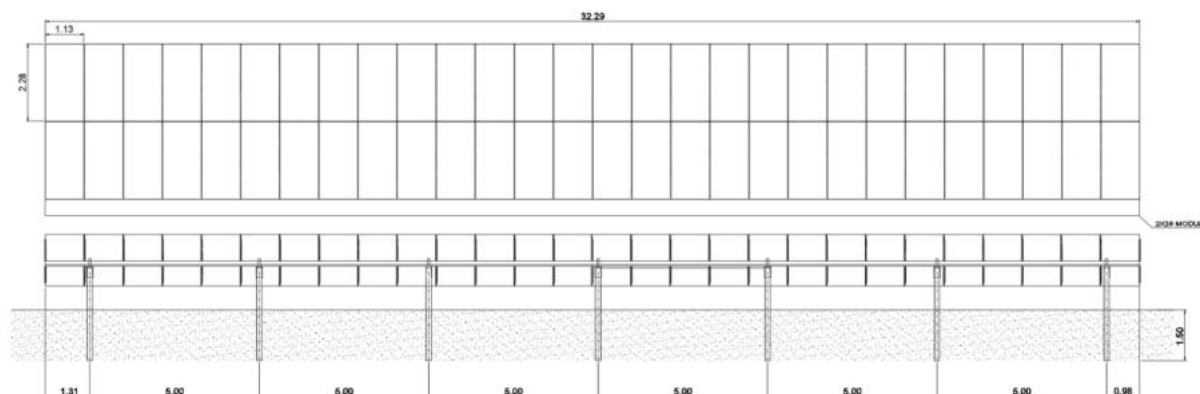


Le strutture mantengono un interasse tra le colonne di 5,00 m, ed un’infissione nel terreno per almeno 1,50 m.

Nel caso della stringa con 2x14 pannelli, i lembi laterali saranno 570 mm, nel caso delle stringhe 2x28 i lembi saranno 1310 mm e 980 mm. Per un ulteriore approfondimento si rimanda all’elaborato C23020S05-PD-EC-08-01.



*Figura 81 – Struttura 2 x 14*



*Figura 82 – Struttura 2 x 28*

#### 2.5.2.1 Cavidotto 30 kV e 36 kV

Le 9 cabine di sottocampo saranno collegate alla cabina centrale mediante linea 30 kV in cavo interrato, per il collegamento dalla cabina di centrale alla cabina utente per la consegna, e di conseguenza alla Stazione Elettrica Terna, sarà realizzata una linea 36 kV in cavo interrato. Ai fini del calcolo della sezione S da assegnare alla rete, la sezione della linea è stata dimensionata in funzione della massima corrente circolante sul ramo mediante il criterio elettrico (massima caduta di tensione) ed il criterio termico (massima sovratemperatura).

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti previsti sono tali da assicurare una durata di vita adeguata alla stima della vita utile dell’impianto, dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all’elaborato “C23020S05-PD-EE-19-01”.



Figura 83 - Sezione scavi cavidotti 30 kV

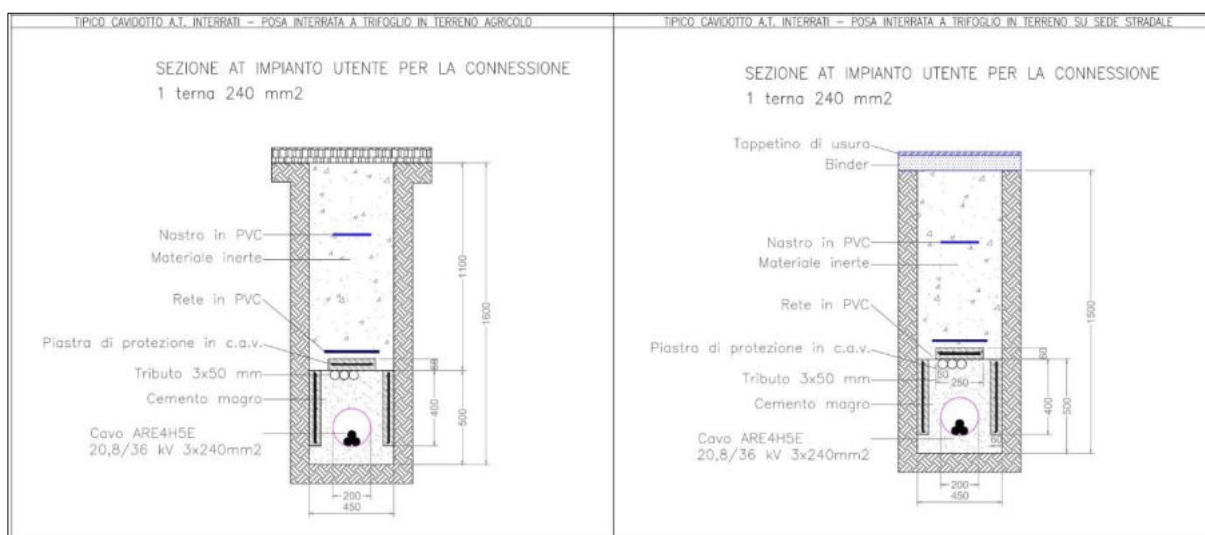


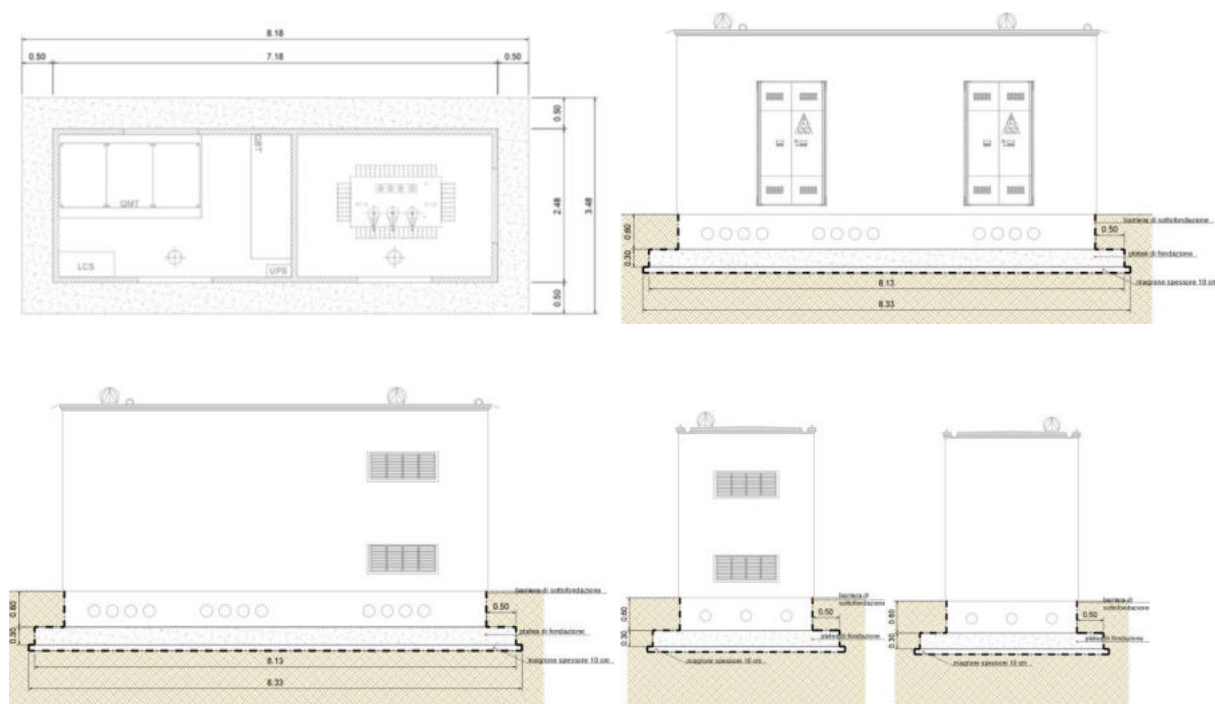
Figura 84 - Sezione scavi cavidotti 36 kV

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

#### 2.5.2.2 Cabine

##### Cabina di sottocampo

All'interno dell'area dell'impianto è previsto il posizionamento di 9 cabine sottocampo prefabbricate su una platea in c.a. classe C 25/30 e acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata B450C. Si riportano la pianta e i prospetti della cabina di Sottocampo con relativa platea di fondazione:



*Figura 85 – Pianta e prospetti cabina di sottocampo*

La platea della cabina sottocampo, presenta una pianta rettangolare 8,18 x 3,48 m e uno spessore di 30 cm, permettendo l’installazione dei moduli prefabbricati di dimensioni fuori standard commerciali che verranno quindi costruiti ad hoc per l’impianto. Le armature di calcolo in “classe 4” sono Ø 12/20 cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 50 mm. Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm, inoltre a protezione della vasca della fondazione e del magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabetta Star con bugne a stella.

Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

Si riportano la pianta e le sezioni della platea di fondazione con la distribuzione dell’armatura principale e secondaria:



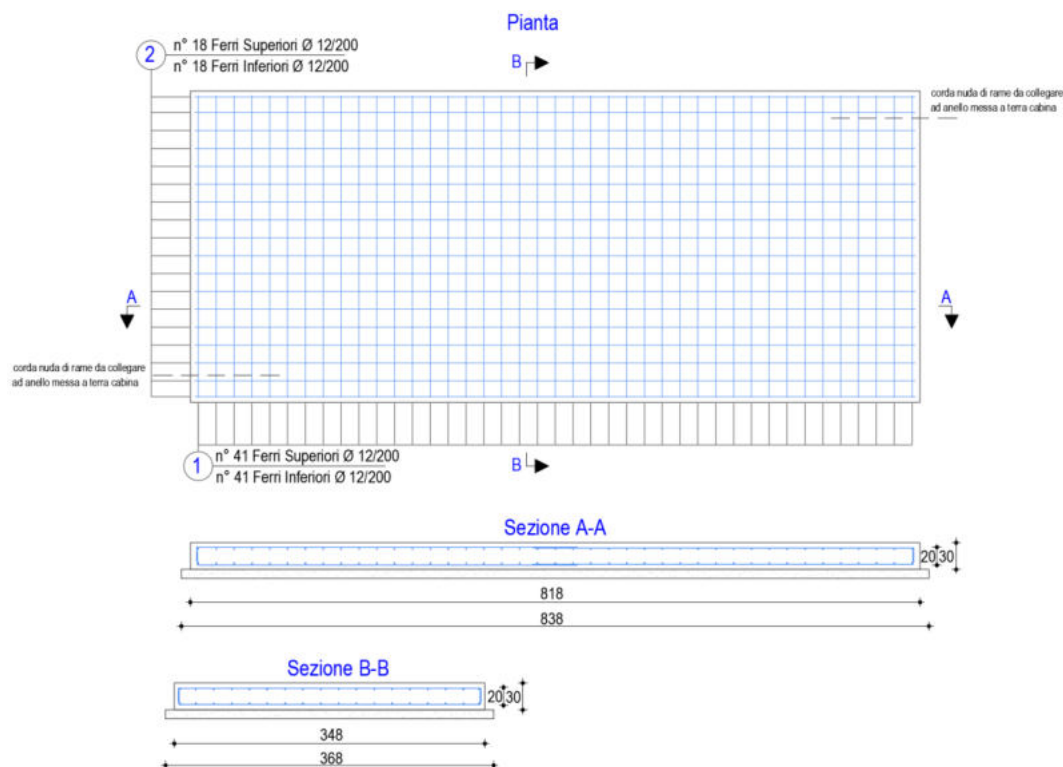
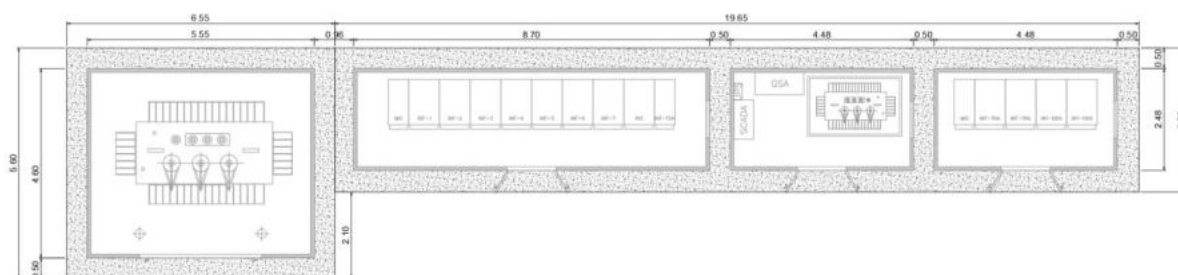
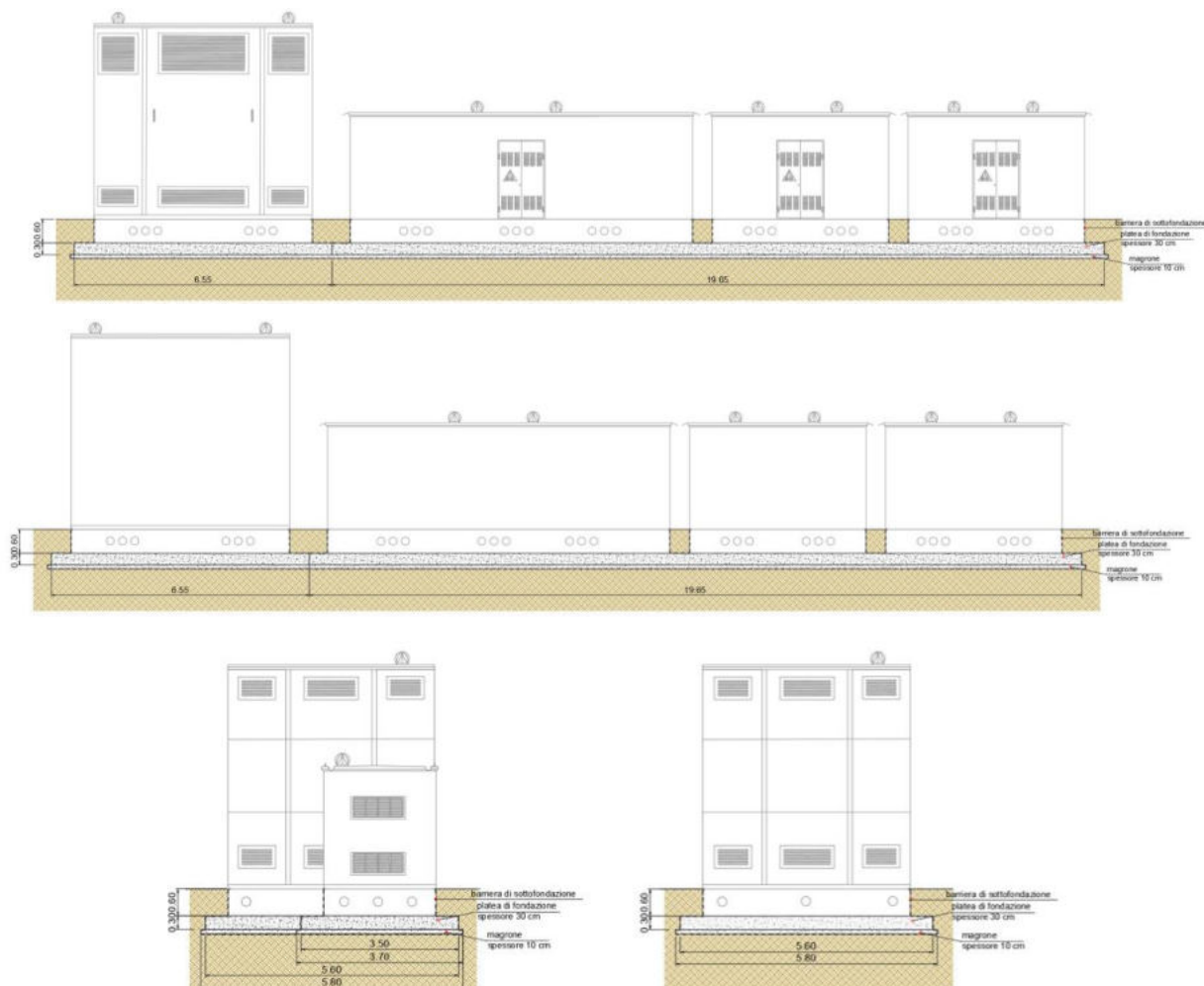


Figura 86 – Pianta e sezioni della platea di Fondazione

### Cabina di centrale

All'interno dell'area di impianto è prevista l'installazione di un insieme di tre cabine elettriche prefabbricate e un box destinato all'alloggiamento del trasformatore, tutte poste su una platea di fondazione in c.a. classe C 25/30 e acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata B450C. Si riportano la pianta e i prospetti delle cabine di Centrale con relativa platea di fondazione:





*Figura 87 – Pianta e prospetti cabina di centrale*

La platea di fondazione presenta una pianta rettangolare 19,65 x 3,50 m e uno spessore di 30 cm, permettendo l'installazione dei moduli prefabbricati tipo "BOX P44 e BOX P87", mentre la platea della cabina del trasformatore, presenta una pianta rettangolare 6,55 x 5,60 m e uno spessore di 30 cm. Le armature di calcolo in "classe 4" sono Ø 12/20 cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 50 mm.

Le pareti esterne delle cabine prefabbricate e le porte d'accesso in lamiera zincata saranno tinteggiate con colore adeguato al rispetto dell'inserimento paesistico e come da osservanza delle future prescrizioni degli enti coinvolti nel rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio impiantistico.

Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm, inoltre a protezione della vasca della fondazione e del magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabeta Star con bugne a stella.

Le cabine saranno consegnate dal fornitore con relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

Si riportano la pianta e le sezioni della platea di fondazione con la distribuzione dell'armatura principale e secondaria:

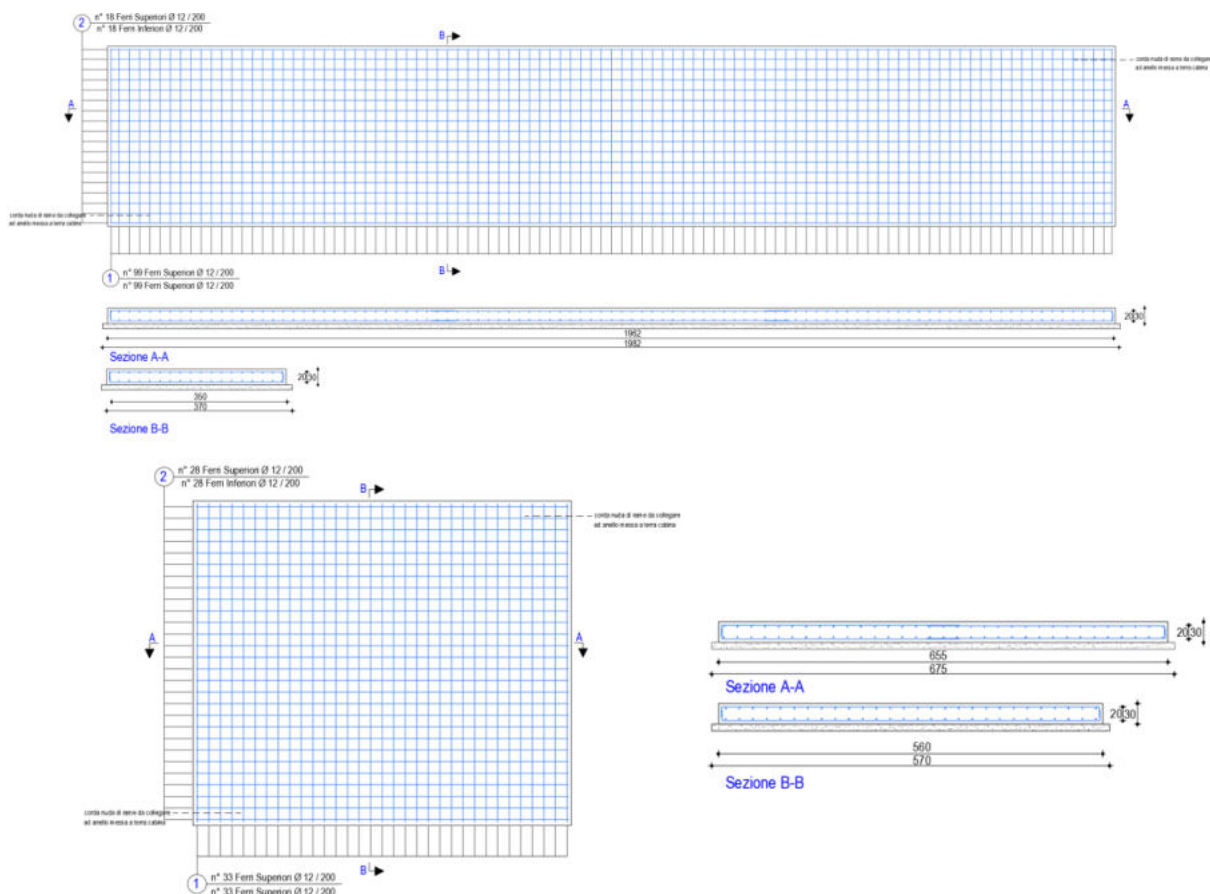
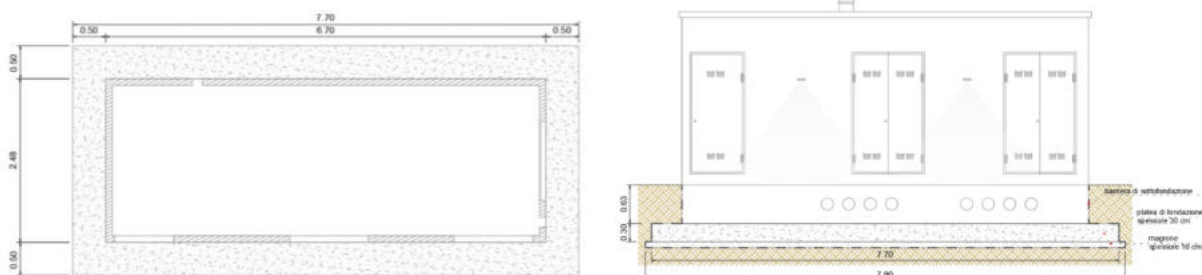


Figura 88 – Pianta e sezioni platea di fondazione

### Cabina utente per la consegna

Nei pressi del punto di consegna è prevista l'installazione di una cabina utente per la consegna prefabbricata su una platea di fondazione in c.a. di cls classe C 25/30 e acciaio in barre tonde ad aderenza migliorata B450C.





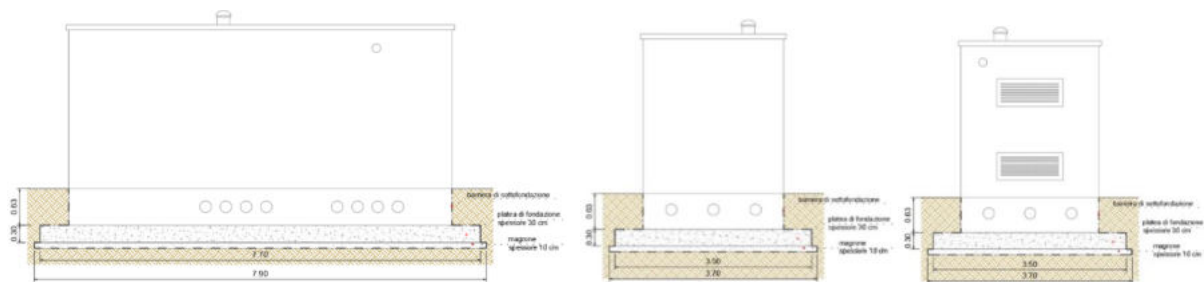


Figura 89 – Pianta e prospetti cabina utente per la consegna

La platea della cabina utente per la consegna, presenta una pianta rettangolare 7,70 x 3,50 m e uno spessore di 30 cm, permettendo l'installazione dei moduli prefabbricati tipo "DG2061 ED.9". Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm, inoltre a protezione della vasca della fondazione e del magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabetta Star con bugne a stella. Le armature di calcolo in "classe 4" sono Ø 12/20cm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 50 mm.

Si riportano la pianta e le sezioni della platea di fondazione con la distribuzione dell'armatura principale e secondaria:

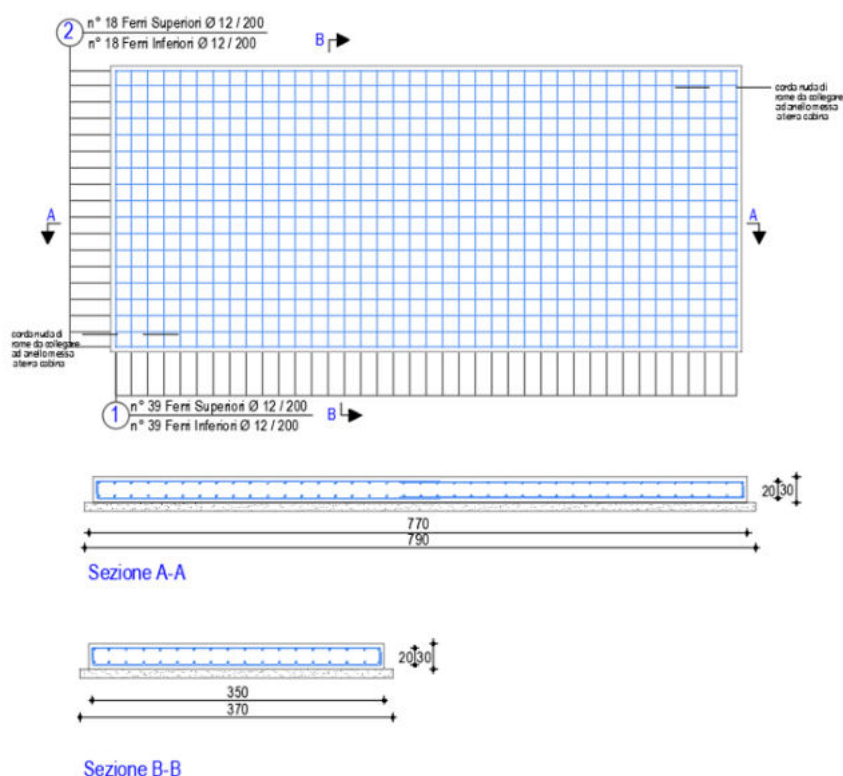


Figura 90 – Pianta e sezioni platea di fondazione

### 2.5.2.3 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di

sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-1. Il layout della rete di terra dovrà essere progettato utilizzando picchetti di acciaio zincato e/o maglia di terra in rame nudo e deve dare le prestazioni attese secondo la normativa vigente. Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame/superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua). Non è permessa la messa a terra delle cornici dei moduli fotovoltaici.

#### 2.5.2.4 Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC collegato al sistema di acquisizione dati via RS485, Modbus TCP, gateway e attraverso modem anche da remoto.

L'hardware del sistema sarà composto da:

- Sistema SCADA (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- interfaccia RS 485;
- sensore di temperatura ambiente;
- sensore di irraggiamento;
- sensore di vento (velocità e direzione);
- linee di collegamento via RS 485 e Modbus TCP.

Le caratteristiche generali d'impianto, il campo di funzionamento necessario per la connessione alla rete AT ed in particolare i sistemi di protezione, regolazione e controllo saranno conformi a quanto prescritto dall'Allegato A.68 di Terna “CENTRALI FOTOVOLTAICHE” – Condizioni generali di connessione alle reti AAT e AT. Qualora il tracciato delle linee MT dovesse presentare degli attraversamenti di canale, saranno eseguiti con una delle soluzioni tecniche conformi a quanto indicato nella Norma CEI 11-17. Le interferenze che si dovessero presentare lungo il tracciato delle linee MT saranno trattate con una delle soluzioni tecniche conformi a quanto indicato nella Norma CEI 11-17.

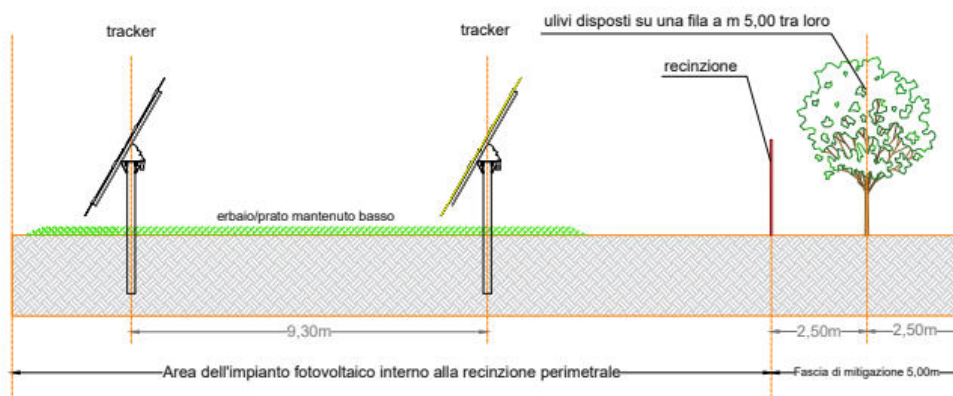
#### 2.5.3 ***Colture interne e perimetrali dell'area di impianto***

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico. In particolare, per quanto concerne le superfici non occupate dalle strutture, cabine e viabilità, avremo:

- Una superficie non occupata da pannelli, strutture e viabilità, pari a 10,52 ettari circa, che sarà semplicemente inerbita con essenze mellifere;
- Fasce di mitigazione visiva, su una superficie complessiva pari a 1,07 ettari, costituite da una fila di ulivi di varietà locali posti a m 5,00 tra loro (n. 250 piante).

Le fasce di mitigazione, e gli spazi tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno lo schema indicato alla figura seguente. Date le caratteristiche delle piante, potranno essere utilizzati, alternativamente e a seconda della valutazione in fase esecutiva, mandorlo o ulivo.

**Sezione impianto, interfila e opere di mitigazione visiva**  
Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo



**Pianta opere di mitigazione visiva**  
Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo

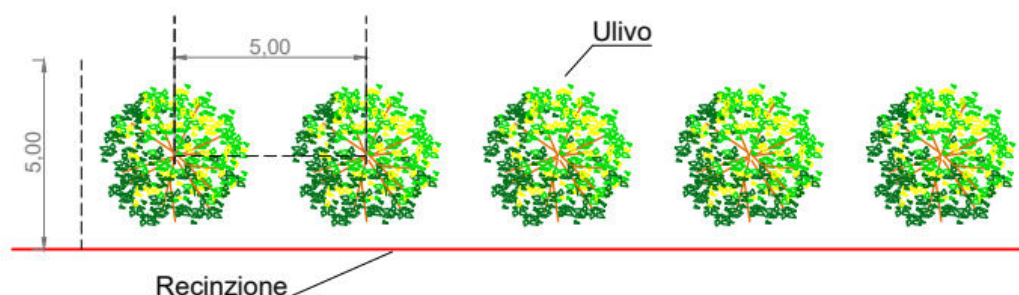


Figura 91 - Schema delle opere di mitigazione visiva

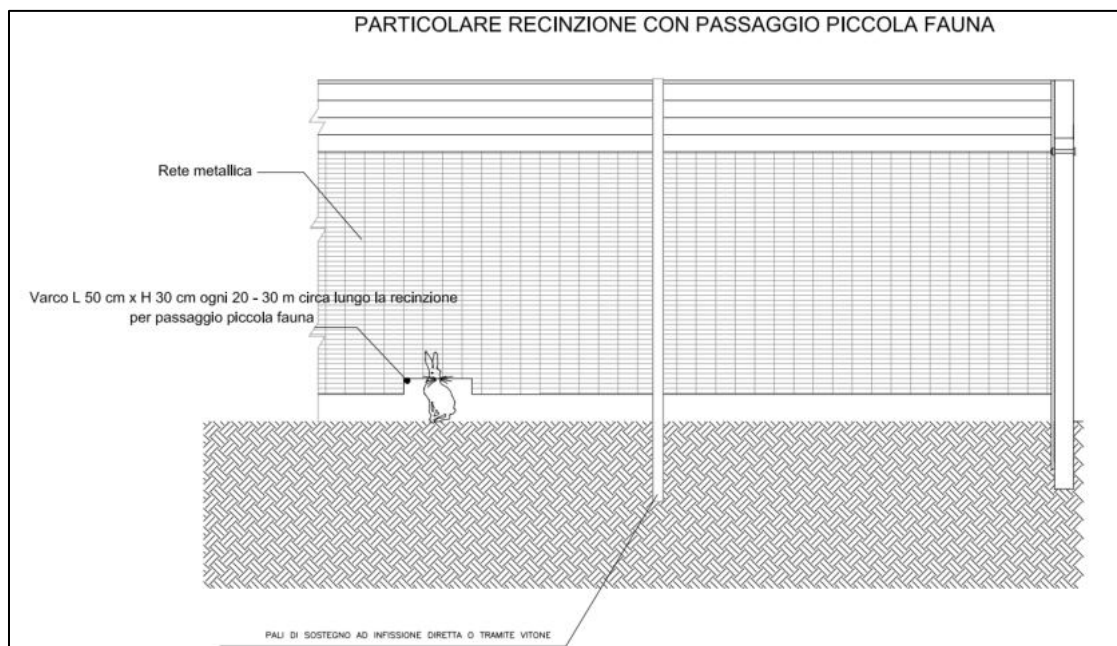
La gestione del suolo dell'area di installazione dell'impianto (per quanto questo non si definisca come *agrivoltaico*), prevede lavorazioni a profondità limitata ed un inerbimento con essenze comunemente utilizzate nell'areale di riferimento (es. mix di trifoglio, loietto, orzo da foraggio) regolarmente sfalcato, al fine di mantenere al meglio le condizioni del terreno e la sua capacità produttiva.

#### 2.5.4 Recinzione impianto

L'impianto sarà dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo che consentirà l'attraverso della struttura da parte della fauna terrestre. Come mostra la figura presente, e riportato negli elaborati di progetto, la recinzione sarà caratterizzata dalla presenza di piccoli varchi di 50cmx30cm ogni 20/30 cm al fine di consentire il passaggio di specie animali di piccola dimensione. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali.

Come precedentemente descritto, oltre alla recinzione è anche prevista una fascia di mitigazione di specie arboree, disposta lungo il perimetro dell'impianto, che rappresenterà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali e la nidificazione, e che determinerà la diminuzione della velocità del vento e aumenterà la formazione della rugiada.





*Figura 92 - Profili longitudinale recinzione tipo*

### 2.5.5 Viabilità di accesso al sito

Le viabilità di accesso al sito d'impianto sono costituite da strade vicinali collegate alla Strada Comunale Bruncu Is Tanas che può essere imboccata dalla Strada Statale SS196, rappresentate nell'immagine seguente rispettivamente di colore verde ed arancione. La viabilità interna è costituita da strade tratturali o in generale da percorsi che dovranno essere adeguate al passaggio dei mezzi pesanti al fine di realizzare l'impianto.



*Figura 93 – Viabilità di accesso al sito*

### 2.5.6 Viabilità interna

L’impianto sarà dotato di viabilità interna, accessi carrabili e recinzione perimetrale. A servizio dell’impianto sarà realizzato un nuovo tracciato da utilizzare sia durante la fase di esecuzione delle opere sia in quella successiva di esercizio/manutenzione. La viabilità interna sarà larga 4 m, e sarà realizzata in battuto di terra stabilizzata.

In relazione ad alcuni tratti, ove e se necessari, per evitare la formazione di rivoli di acqua con il conseguente trasporto di materiale superficiale e la formazione di solchi sulla superficie stradale, si procederà in fase di progettazione esecutiva, attraverso interventi di natura ambientale, che consentano di regimentare le acque meteoriche e di scolo proveniente dai fondi limitrofi.

Le principali tecniche di ingegneria ambientale scelte per il progetto in esame, considerando la natura del terreno e la tipologia di opera alla quale applicarle, sono la cunetta vivente e canalizzazioni in pietrame e legno.

La cunetta vivente è un intervento di regimentazione che va a sostituire la zanella in terra, prevista in progetto, solo nei tratti dove la pendenza eccessiva potrebbe provocare, a causa delle velocità di deflusso delle acque, il trascinarsi del terreno posto a protezione dei bordi stradali.

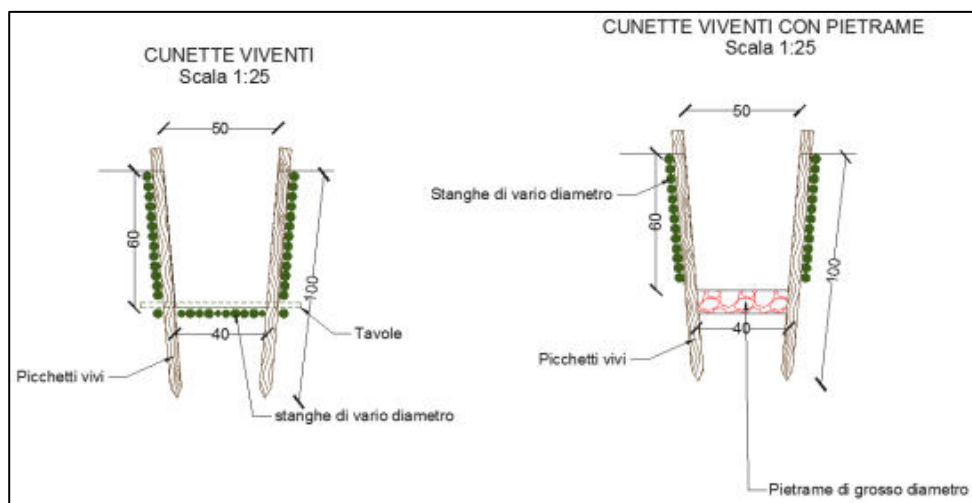


Figura 94 - Sistema di cunette viventi

### 2.5.7 Impianto di illuminazione e videosorveglianza

L'impianto di illuminazione sarà costituito da due distinti sistemi: quello di illuminazione perimetrale e quello per l'illuminazione delle cabine. L'illuminazione di quest'ultime prevederà lampade su sostegno agganciato alla parete, con funzione di illuminazione delle piazzole per manovre e soste e si accenderà solo nel caso di un'intrusione esterna. Verrà realizzata mediante proiettori a led ad alta efficienza installati su bracci posizionati sul prospetto delle cabine stesse.

L'illuminazione perimetrale prevederà proiettori direzionali su pali, con funzione di illuminazione stradale notturna e anti-intrusione. L'illuminazione esterna perimetrale si accenderà solamente in caso di intrusione esterna, verrà posizionata su pali conici in acciaio laminato a caldo e privi di saldature predisposti con foro per ingresso cavo di alimentazione, con attacco testa palo.

L'impianto di video sorveglianza è stato dimensionato per coprire l'intero perimetro della recinzione, con l'aggiunta di ulteriori unità di videosorveglianza in prossimità delle cabine, del sistema di accumulo (qualora venga realizzato) e in prossimità dell'accesso all'area di impianto.

L'impianto di sicurezza potrà presentare soluzioni di monitoraggio combinate o non sulla base delle seguenti tecnologie: termico (termocamera), infrarosso e dome.

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto.



## 2.6 Fase di costruzione dell’impianto

La realizzazione dell’impianto fotovoltaico in questione comporta diverse fasi lavorative:

1. Allestimento area di cantiere;
2. Opere Civili;
3. Impianto di Illuminazione e videosorveglianza
4. Cavidotto MT;
5. Cavidotto AT;
6. Cavidotto BT;
7. Impianto Fotovoltaico;
8. Cabina consegna utente;
9. Opere di mitigazione ambientale;
10. Smantellamento opere provvisorie.

## 2.7 Descrizione della fase di funzionamento del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. c) dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

“...

*c) Una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell’eventuale processo produttivo, con l’indicazione a titolo esemplificativo e non esaustivo del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità.”*

Il principio che sta alla base di questi impianti è l’effetto fotovoltaico, un fenomeno fisico di interazione radiazione-materia che si realizza quando un elettrone presente nella banda di valenza di un materiale (generalmente semiconduttore, tra cui il silicio opportunamente trattato) passa alla banda di conduzione a causa dell'assorbimento di un fotone sufficientemente energetico incidente sul materiale. Il dispositivo in grado di convertire l’energia solare è propriamente detto modulo fotovoltaico, il cui elemento costruttivo di base è la cella fotovoltaica, luogo in cui si ha la vera e propria generazione di corrente. I moduli fotovoltaici possono avere differenti caratteristiche sia dal punto di vista fisico che energetico, possono generare più o meno corrente, secondo il semiconduttore che li costituisce, ed avere rendimenti di conversione più o meno alti a seconda della qualità del materiale costruttivo.

Le apparecchiature di conversione dell’energia generata dai moduli (inverter e trasformatori), nonché i moduli stessi, non richiedono fonti di alimentazione elettrica. Il funzionamento dell’impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie.

È, invece, necessario il bisogno di suolo e sottosuolo, come evidenziato nel paragrafo precedente e come appresso ricordato:

- il suolo viene occupato dalle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;

- il sottosuolo viene occupato dalle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato a servizio delle cabine di sottocampo, della cabina di centrale e della cabina utente di consegna.

## 2.8 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. d) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

“...

d) *Una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento.*”

**La costruzione dell'impianto** sarà effettuata ad opera di mezzi meccanici che possono provocare:

- inquinamento di suolo e sottosuolo, a causa di sversamenti accidentali di carburante, olio lubrificante o altri liquidi utili al corretto funzionamento del mezzo (l'inquinamento dell'acqua potrebbe essere susseguente ai citati sversamenti);
- inquinamento acustico, per effetto del rumore provocato in fase di funzionamento dei mezzi meccanici;
- inquinamento dell'aria, a causa dei gas di scarico emessi dai mezzi meccanici impiegati. Si prevede anche il sollevamento di polveri sempre a causa del funzionamento dei mezzi meccanici;
- inquinamento elettromagnetico in quanto il passaggio della corrente prodotta dai cavi di potenza in MT comporta l'induzione di un campo elettromagnetico;
- inquinamento luminoso causato dalla luce solare riflessa dai pannelli fotovoltaici e, nelle ore notturne, dall'illuminazione perimetrale quando in funzione.

Inoltre, la costruzione del nuovo impianto non comporterà particolari produzioni di rifiuti a meno di imballaggi, sfridi di materiali di varia natura (cavidotti, acciaio) o eventuale materiale in esubero, non riutilizzabile, proveniente dagli scavi.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 60 cm);
- scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 60 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti;
- interventi su viabilità interna.

In ottemperanza a quanto richiesto dalla normativa vigente secondo il Titolo IV del D.P.R 120/2017, i materiali da scavo devono essere rimpiegati all'interno dello stesso sito. Di seguito un dettaglio dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia.

TABELLA BILANCIO SCAVI, RIPORTI E FORNITURE														
DESCRIZIONE	INDICAZIONI DIMENSIONALI			SCAVI E DEMOLIZIONI			RICICLO MATERIALE DA SCAVO E FORNITURA MATERIALE DA CAVA				CONFERIMENTO			
	LUNGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	VOLUME (mc)	Scotico superficiale (mc) scavo < 60cm	Scavo profondo (mc) scavo > 60cm	Materiale da rifiuto (detriti) (mc)	Riciclo con terreno vegetale (da scotico superficiale) (mc)	Riciclo con terreno da scavo (terreno di riempimento) (mc)	Riuso di materiale riutilizzabile per asfaltamento asfalto (mq)	Fornitura di sabbia per letto di posa 20 cm (mc)	Fondazione stradale materiale da cava 30 cm (mc)	Scotico superficiale (mc)	Terreno da scavo (mc)	Materiale da rifiuto (mc)
LOCALIZZAZIONE														
IMPIANTO PV														
Area impianto PV														
STRADA INTERNI	2474,00			989,60			494,80					494,80	989,60	
FONDAZIONE CARINE		411,22			411,22			117,25					411,22	
PUNTI DI FONDAZIONE ILLUMINAZIONE			7,06		7,06			3,53					7,06	
CANALIZZAZIONE ILLUMINAZIONE	750,00			180,00			90,00					180,00		
CANALIZZAZIONE														
Canalizz. INTERNI (340)	1380,00				180,20			142,96		375,25			180,20	
Canalizz. INTERNI (181)	2470,00				2624,40			2077,65		546,75			2624,40	
Canalizz. ESTERNO (36)	7510,00				1736,40			1500,52		277,37			1736,40	
				1169,60	6622,28	0,00	584,80	5124,91	0,00	1199,87	0,00	584,80	1497,37	0,00
FORNITURE DA CAVA														

Tabella bilancio scavi, riporti e forniture

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 7.791,88 mc, come riportato nella precedente, così ripartito:

- 1.169,60 mc da scotico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 6.622,28 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e ss.mm.ii. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 5.709,71 mc così ripartito:

- 584,80 mc provenienti dal riciclo del materiale da scotico (con profondità minore di 60 cm);
- 5.124,91 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota. La scelta di installare, nelle fasi di scavo, un impianto per la frantumazione in loco di materiale da scavo roccioso consente il riutilizzo immediato del materiale per la formazione di rilevati stradali, vespai e formazione di piazzole. In generale l'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 2.082,17 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Il resoconto finale del bilancio delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E MATERIALI DA RIFIUTO		
<b>VOLUME DI SCAVO TOT.</b>		7791,88 mc
<b>TOT. TERRENO RIUTILIZZATO</b>		5709,71 mc
di cui riciclo terreno da scavo	5124,91	mc
di cui riciclo terreno da scotico	584,80	mc
<b>VOLUME ECCEDENTE</b>		2082,17 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	1497,37	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	584,80	mc
<b>MATERIALE DA RIFIUTO</b>		0,00 mc
<b>TOTALE MATERIALE ECCEDENTE</b>		2082,17 mc

Tabella di bilancio dei volumi di scavo e dei materiali da rifiuto

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto “Ecocam Srl - Servizio di gestione dei rifiuti 09030 Samassi SU” che si trova a circa 17 km dal sito o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all’interno dell’area di progetto.

Per il dettaglio di quanto sopra descritto si fa riferimento alla relazione specialistica:

- C23020S05-PD-RT-07-01 - Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.

**L’esercizio dell’impianto** può comportare la produzione dei rifiuti di seguito riportati:

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- Guanti, stracci;
- Batterie alcaline;
- Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche;
- Scarti legno;
- Canaline, condotti aria;
- Catrame sfridi;
- Rame, bronzo, ottone;
- Alluminio, ferro e acciaio;
- Metalli misti;
- Cavidotti;
- Carta, cartone;
- Vetro;
- Plastica;
- Neon;
- Lattine;
- Pile;
- Indifferenziato.

Anche in questo caso non è possibile definirne le quantità.

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, inclusa la gestione dei rifiuti ed il relativo smaltimento.

## **2.9 Descrizione della tecnica prescelta**

Gli impianti fotovoltaici producono energia elettrica sfruttando la luce del sole, fonte rinnovabile – al contrario di quelle fossili in esaurimento – il cui utilizzo consente di ridurre le emissioni inquinanti in atmosfera. Si tratta quindi di una tecnologia che genera energia pulita e che rappresenta il futuro – se non già il presente – dell’ottimizzazione energetica. Oltre a produrre energia dal sole, tutti i materiali che compongono un impianto fotovoltaico sono totalmente riciclabili e riutilizzabili in altri processi produttivi.



I pannelli fotovoltaici, costituiti dall'unione di più celle in silicio, convertono l'energia dei fotoni in elettricità. Il processo che crea questa “energia” viene chiamato effetto fotovoltaico: quando un fotone colpisce la superficie della cella fotovoltaica, la sua energia viene trasferita agli elettroni presenti su questa cella, producendo corrente elettrica. Un pannello solare genera energia in corrente continua. Sarà poi compito dell'inverter convertirla in corrente alternata per trasportarla ed utilizzarla nelle reti di distribuzione.



*Figura 95 - Esempi di impianto fotovoltaico*

Il progetto di cui al presente Studio di Impatto Ambientale tratta della costruzione di un nuovo impianto fotovoltaico per il quale si prevede, essenzialmente, l'impiego di:

- escavatore;
  - trivella per pali;
  - autobetoniera;
  - autopompa per calcestruzzo;
  - gru di portata variabile a seconda dei carichi da sollevare;
  - diverse tipologie di utensili manuali elettrici, soprattutto nella fase di definizione delle opere civili, come le cabine;
  - mezzi di trasporto per il trasferimento delle componenti;
  - mezzi di trasporto per la movimentazione di materiale arido o di altro tipo da utilizzare per la viabilità.
  - mezzi per la posa in opera del cavidotto in interrato;
- e quanto necessario per la corretta realizzazione dell'opera.

Altre risorse naturali che saranno utilizzate sono:

- acqua, di idonee caratteristiche chimico-fisiche, da impiegare per il confezionamento del conglomerato cementizio per le strutture ove sono previste opere di fondazione (es. le cabine);
- inerti da impiegare sempre per il confezionamento del conglomerato.

Inoltre, a quanto indicato, si aggiunga che a completamento delle analisi si rilevi che l'attuazione del progetto di cui al presente studio comporterà risvolti socioeconomici non indifferenti come, ad esempio, per la realizzazione delle opere civili/elettriche di impianto, quali trivellazione e getto per le fondazioni dirette, posa in opere di armature e getto per le fondazioni dirette, movimenti terra, scavi per la posa in opera dei nuovi cavi di potenza in MT e AT, sarà favorito l'impiego di manodopera locale.

## 2.10 Possibili ricadute socio-occupazionali dell'intervento

Le attività di cantiere non saranno tali da comportare un'alterazione delle componenti ambientali e delle eventuali ricadute sulla salute umana. Questo è supportato dalle limitate emissioni in aria attese e dalla breve durata del cantiere. Si può ritenere quindi che l'impatto sulla salute pubblica in fase di cantiere sarà non significativo. Per il sistema delle infrastrutture non si rilevano impatti significativi in fase di cantiere. In fase di cantiere si può ritenere che le attività legate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico potranno comportare un beneficio all'economia locale. Nel momento in cui i lavori diverranno operativi, diverse ditte della zona saranno interessate con uomini e mezzi. Si può stimare un impatto (positivi) sull'attuale situazione occupazionale. Per la realizzazione del cavidotto gli impatti possono essere considerati non significativi sulla salute umana e positivi per l'economia locale per le medesime valutazioni riportate per l'impianto fotovoltaico.

In fase di esercizio per gli aspetti legati alla salute pubblica occorre evidenziare i seguenti aspetti del progetto volti alla conservazione o al miglioramento delle attuali condizioni ambientali:

- assenza di qualsiasi forma di inquinamento idrico (impatto zero sulle falde acquifere e sul deflusso delle acque meteoriche);
- assenza di qualsiasi forma di inquinamento acustico (impianto silente);
- assenza di qualsiasi forma di inquinamento elettrico ed elettromagnetico (cavidotti interrati).

In fase di esercizio, la presenza di un impianto per la produzione di energia da fonti rinnovabili comporterà un miglioramento della rete delle infrastrutture. Inoltre, la produzione di energia da fonte rinnovabile consentirà di ridurre le emissioni di inquinanti rispetto all'attuale situazione e pertanto può essere ragionevolmente previsto un miglioramento dell'ambiente di vita. In fase di esercizio possono essere evidenziati impatti positivi sull'assetto occupazionale perché si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali anche durante le operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto e sull'assetto ambientale in quanto si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Durante la fase di esercizio gli impatti del cavidotto interrato sono considerati non significativi.

In fase di dismissione gli impatti associati all'impianto fotovoltaico sono dovuti all'installazione di un cantiere di modeste dimensioni e, analogamente a quanto esposto per la fase di cantiere, gli impatti sono non significativi per quanto riguarda la salute e positivi sull'economia locale. Rispetto alla fase di dismissione si evidenzia che il cavidotto interrato 36 kV costituisce un'opera di rete che sarà ceduta all'ente gestore (Terna) e quindi non è possibile avere previsioni puntuali in merito.

### 3 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

#### 3.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*

#### 3.2 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata

La scelta della tecnologia fotovoltaica si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi, legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente. Il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre, oltre all'ubicazione dello stesso avente la destinazione su un'area agricola. La realizzazione di **un'alternativa relativa a dimensioni e portata** rispetto all'impianto in progetto, quindi con turbine di grande taglia o con aerogeneratori più piccoli ma con pari producibilità complessiva, comporterebbe un più grande impatto ambientale e paesaggistico. Gli aerogeneratori anche occupando una superficie minore di quella prevista per l'impianto in progetto, di fatto a livello paesaggistico risulterebbero di forte impatto visivo anche ad ampio raggio. Queste ultime, inoltre, comporterebbero anche un più elevato rischio di modifiche geomorfologiche e idrogeologiche del territorio per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto speciali, risultando, inoltre, non idonea da più aspetti indispensabili per tale soluzione progettuale.

Per quanto riguarda un'**alternativa ragionevole rispetto all'ubicazione**, difficilmente si può trovare nel territorio in esame un'area come quella proposta e per diverse ragioni. La costruzione di un parco fotovoltaico in una ben determinata area richiede alcune caratteristiche precise e che siano soddisfatte contemporaneamente.

Di seguito analizzeremo le più importanti:

- l'area di progetto deve possedere intrinseche peculiarità orografiche e di irraggiamento solare ottimale. In genere i siti più idonei sono quelli che presentano caratteristiche morfologiche pianeggianti e/o collinari con una pendenza non superiore al 8-20% relativamente alla tipologia di impianto da realizzare (strutture fisse o ad inseguimento). Nel caso specifico si prevede che le strutture ad inseguimento vengano installate in aree totalmente pianeggianti. Come descritto precedentemente, il sito in oggetto presenta un'orografia collinare, conforme a tali pendenze.
- il sito in oggetto non presenta particolari difficoltà di raggiungimento, sufficiente per il passaggio dei mezzi di trasporto per l'arrivo delle componenti;
- il sito deve richiedere il minimo intervento di scavi e riporti in modo da non modificarne il paesaggio, l'assetto

geomorfologico e idrogeologico. Questo minimo intervento lo si ottiene solo con un sito che sia in qualche maniera “predisposto”: per esempio con la presenza di una viabilità capillare già esistente;

- la compatibilità con il regime vincolistico vigente;
- la compatibilità del progetto con i Piani di governo del Territorio;
- il progetto deve essere visto come un’opportunità sociale ed economica, oltre che a livello nazionale e regionale, anche e soprattutto dalle comunità locali.

Il territorio in esame è stato oggetto di numerose indagini preliminari di fattibilità, attraverso i criteri sopra elencati, che hanno infine portato alla scelta del sito in oggetto escludendo via via gli altri.

La realizzazione dell’impianto in argomento presso un altro sito avrebbe avuto ripercussioni maggiori anche sull’ambiente, mentre il presente impianto è in linea con la salvaguardia ambientale.

### 3.3 Alternativa Zero

L’alternativa zero consiste nell’evitare la realizzazione del progetto proposto; una soluzione di questo tipo porterebbe ovviamente a non avere alcun tipo di impatto mantenendo la immutabilità del sistema ambientale. La non realizzazione del progetto dell’impianto fotovoltaico andrebbe nella direzione opposta rispetto a quanto previsto dal: “Pacchetto per l’energia pulita (Clean Energy Package)” presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia energetica nazionale emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare.

La produzione di energia elettrica ottenuta dallo sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili quali quella fotovoltaica, si inquadra perfettamente nelle linee guida per la riduzione dei gas climalteranti, permettendo una diminuzione delle emissioni di anidride carbonica. È chiaro che la non realizzazione dell’intervento, porterebbe al ricorso allo sfruttamento di fonti energetiche convenzionali, con inevitabile continuo incremento dei gas climalteranti emessi in atmosfera, anche in considerazione del probabile aumento futuro di domanda di energia elettrica prevista a livello mondiale.

I benefici ambientali derivanti dall’operazione dell’impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall’impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell’attività di produzione di energia elettrica in Italia.

La costruzione del progetto avrebbe impatti positivi non solo ambientali ma anche socio-economici, costituendo un fattore di occupazione diretta sia in fase di cantiere sia nella fase di esercizio per le attività di manutenzione.

Si evidenzia che l’intervento in progetto costituisce, come più volte specificato, un’opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, che risulta ad oggi non adeguatamente impiegato, e caratterizzato dalla presenza di un’ampia porzione di terreni incolti/in stato di parziale abbandono.

L’alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell’iniziativa di cui al presente SIA, non significa solo lasciare il territorio così com’è ma implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande. Non realizzare il parco fotovoltaico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico.



Da un'analisi di scala più vasta, oltre a guadagno economico e di rivalutazione agricola del territorio vi è anche un guadagno soprattutto in termini ambientali. In particolare, sulla base dei Fattori di Emissione standard di CO<sub>2</sub> forniti dalle Linee guida IPCC 2006 (Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories), si rileva che per produrre 1 kWh di energia vengono bruciati combustibili fossili con il risultato della emissione in atmosfera di circa 0,47 kg di CO<sub>2</sub>. Immaginando, come nel caso in esame, una potenza in immissione, ovvero una producibilità effettiva annua di 31.316 MWh/y, si risparmierebbero 14.718,52 tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno. Immaginando un funzionamento per 35 anni e con una produzione netta stimata di circa 1.096.060 MWh/35y, si avrebbe un guadagno relativo alla riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> di ben 515.148,20 tonnellate di CO<sub>2</sub> rispetto ad un impianto tradizionale come di seguito rappresentato:

Elementi di riferimento	Impianto in progetto	
Potenza in immissione	31.316	MWh/y
Area impianto	18,52	ha
Potenza impianto	16,99	MWp
Ciclo di vita impianto	35	y
Produzione netta per 35 anni	1.096.060	MWh/35y
kg emissioni evitate l'anno	0.47	kg CO <sub>2</sub>
kg emissioni evitate l'anno	14.718.520	kg CO <sub>2</sub> /y
Tonnellate di emissioni evitate l'anno	14.718,52	t CO <sub>2</sub> /1000
kg emissioni evitate in 35 anni	515.148.200	kg CO <sub>2</sub> /35y
Tonnellate di emissioni evitate in 35 ann	515.148,20	t CO <sub>2</sub> /35y

Appare evidente che la realizzazione dell'impianto di progetto avrà benefici ambientali non indifferenti. Inoltre bisogna considerare anche il fattore economico non solo locale ma anche a larga scala. Infatti, oltre l'80% del fabbisogno energetico della nazione non è prodotto in Italia ma acquistato da altri paesi. L'Italia, inoltre, importa gas e petrolio da Paesi a forte instabilità geopolitica che impongono le loro condizioni ed i loro prezzi. L'energia importata, oltretutto, viene tratta quasi esclusivamente da combustibili fossili, destinati ad esaurirsi e che in ogni caso prima di finire diverranno costosissimi. Questa forte dipendenza dell'Italia nei confronti degli altri paesi impone l'obbligo morale ed economico nel cercare di diventare energeticamente autosufficienti producendo energia all'interno dei confini nazionali che non comporti rischi per la popolazione e che sia pulita.

Alla luce delle considerazioni effettuate ben si comprendono le motivazioni che hanno condotto alla scelta del sito.

## 4 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

### 4.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 3 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*

### 4.2 Stato attuale (scenario di base)

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali del progetto in esame, sui requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione di impatto ambientale e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate e significative ai fini del presente studio sono:

- *Clima*, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- *Ambiente idrico*, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- *Suolo e sottosuolo*, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l'impatto sull'uso, riuso e consumo di suolo;
- *Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi*, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di centrale;
- *Clima acustico*, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;
- *Paesaggio*, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- *Campi elettromagnetici*, per valutare i valori delle emissioni potenzialmente generate dai collegamenti elettrici.

#### 4.2.1 Clima

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006). Può essere interessante citare situazioni estreme di temperatura, considerando casi, nella fascia centrale dell'Isola (in particolare nel Campidano) dove negli anni 1957 e 1965 nei mesi di luglio e agosto si sono raggiunte temperature di 45-48°, mentre risulta prevedibile che i freddi più intensi si sono verificati nelle zone

di montagna (Vallicciola nel febbraio 1956 ha toccato i  $-11^{\circ}\text{C}$ ). Considerando le medie annuali, con l'eccezione della piccola penisola di Capo Carbonara che nel trentennio 1971-2000 si attesta su una media di 238 mm l'anno, si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenziano quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu (Barbagie, Ogliastra e zone limitrofe), la parte centrale della Gallura (a ridosso del Limbara), l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra. Per quanto riguarda l'area di impianto, i dati pluviometrici (piuttosto datati) della stazione di Nule (SS), nello Studio sull'Idrologia Superficiale della Sardegna (UniCA) indicano una piovosità media annua di 623 mm, con Dev. St. di 142,8.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale dell'isola. Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale. In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estivale) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli. Nelle zone costiere, sotto un clima mite e umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardo-vernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo. Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006), cui si farà riferimento alla Parte II (Relazione sulle Essenze).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclima, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione. Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu *et al.*, 2014) sulla base dei dati della rete termo-pluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura 3-1) in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

L'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n. 9 (*Termomediterraneo superiore, secco inferiore, euoceanico attenuato*).





155/2010 e ss.mm.ii. attraverso la razionalizzazione della rete attuale. La rete delle stazioni di misura si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.).



CENTRALINE DI MONITORAGGIO	PROVINCIA	COMUNE	ZONE AI SENSI DGR 52/19 DEL 2013
CENCA1	CAGLIARI	CAGLIARI	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENMO1	CAGLIARI	MONSERRATO	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENQU1	CAGLIARI	QUARTU SANTELENA	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENS10	SASSARI	OLBIA	URBANA
CEOLB1	SASSARI	OLBIA	URBANA
CENS12	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENS16	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENAS6	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS8	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS9	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENPT1	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENS33	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENS34	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENPS4	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS6	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS7	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENSA2	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSA3	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENS22	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE
CEALG1	SASSARI	ALGHERO	RURALE
CENCB2	SUD SARDEGNA	CARBONIA	RURALE
CENNF1	SUD SARDEGNA	GONNESA	RURALE
CENIG1	SUD SARDEGNA	IGLESIA	RURALE
CENMA1	NUORO	MACOMER	RURALE
CENNU1	NUORO	NUORO	RURALE
CENNU2	NUORO	NUORO	RURALE
CENNM1	SUD SARDEGNA	NURAMINIS	RURALE
CENOR1	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOR2	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOT3	NUORO	OTTANA	RURALE
CENS33	SUD SARDEGNA	SAN GAVINO MONREALE	RURALE
CESGI1	ORISTANO	SANTA GIUSTA	RURALE
CENSE0	SUD SARDEGNA	SEULO	RURALE
CENSN1	NUORO	SINISCOLA	RURALE

Figura 96 – Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio della qualità dell'aria/Centrali di monitoraggio Regione Sardegna

La zonizzazione del territorio regionale sardo, aggiornata nel 2013 in ottemperanza alla normativa, prevede l'agglomerato di Cagliari (in azzurro riportato nell'immagine precedente), le zone urbane di Sassari e Olbia (in viola) e le zone industriali dei comuni su cui insistono i complessi industriali di Porto Torres, Portofino, Sarroch e Macchiareddu (in rosso). Il resto della Sardegna è stato accorpato nella zona rurale.

Sulla base della zonizzazione è stata strutturata la rete regionale di monitoraggio, suddivisa in una rete principale che, nel rispetto dei criteri di economicità, efficienza ed efficacia, costituisce il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, e una rete secondaria, costituita dalle stazioni ausiliarie e di secondo livello.

Scopo della rete è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, con una suddivisione nelle zone individuate secondo i criteri normativi, per ciascuna delle quali sono state eseguite valutazioni specifiche; i risultati del monitoraggio non sono quindi utilizzabili per analisi puntuali, relative a singoli impianti emissivi, per le quali sono necessarie indagini specifiche.

Secondo quanto previsto dalla definizione della zonizzazione regionale e della progettazione della rete di monitoraggio, i risultati sono stati sintetizzati per ciascuna delle aree che costituiscono le 5 aree omogenee della Sardegna.

**Zona rurale – Area del Campidano centrale**

<<L'area del Campidano Centrale, rientrate nella zona rurale, comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emissive. A Nuraminis il monitoraggio viene attuato in funzione del controllo delle emissioni del vicino cementificio, mentre a San Gavino Monreale e a Villasor sono presenti due stazioni, rispettivamente di fondo urbano e suburbano, per la valutazione delle attività cittadine. Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo del numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10 nella stazione di San Gavino...>>

**4.2.3 Ambiente idrico****4.2.3.1 Inquadramento idrografico**

Il territorio in studio rientra nel bacino idrografico del Flumini Mannu di Cagliari ed è ubicato in una zona ricca di impluvi e torrenti, tra i più importanti il Torrente Leni a Nord e a sud il canale Rio Nou, entrambi di 2° ordine. L'area in esame è attraversata da n. 1 fossato sulla quale vige il vincolo di 150 m di buffer dall'alveo inciso, a NO dell'area vi è il canale Rio Nou, corso d'acqua di 2° ordine regimentato, ed altri piccoli canali di scolo artificiali all'interno dell'area che però non li consideriamo per eventuali buffer in quanto verranno chiusi e riconfigurati per mantenere l'invarianza idraulica all'interno dell'area. Osservando i dati presenti nell'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) si è potuto vedere da un pozzo scavato all'interno della stessa area, che è presente una falda superficiale intorno ai 5 m ed una alla profondità di 30 m. Si tratta di falda scarsamente alimentate; quindi, poco produttive che probabilmente hanno fatto desistere dalla realizzazione del pozzo in quanto non ci sono evidenze dalle immagini di Google Earth. In ogni caso la costruzione dell'impianto non recherebbe nessun danno o problema ad eventuali falde presenti

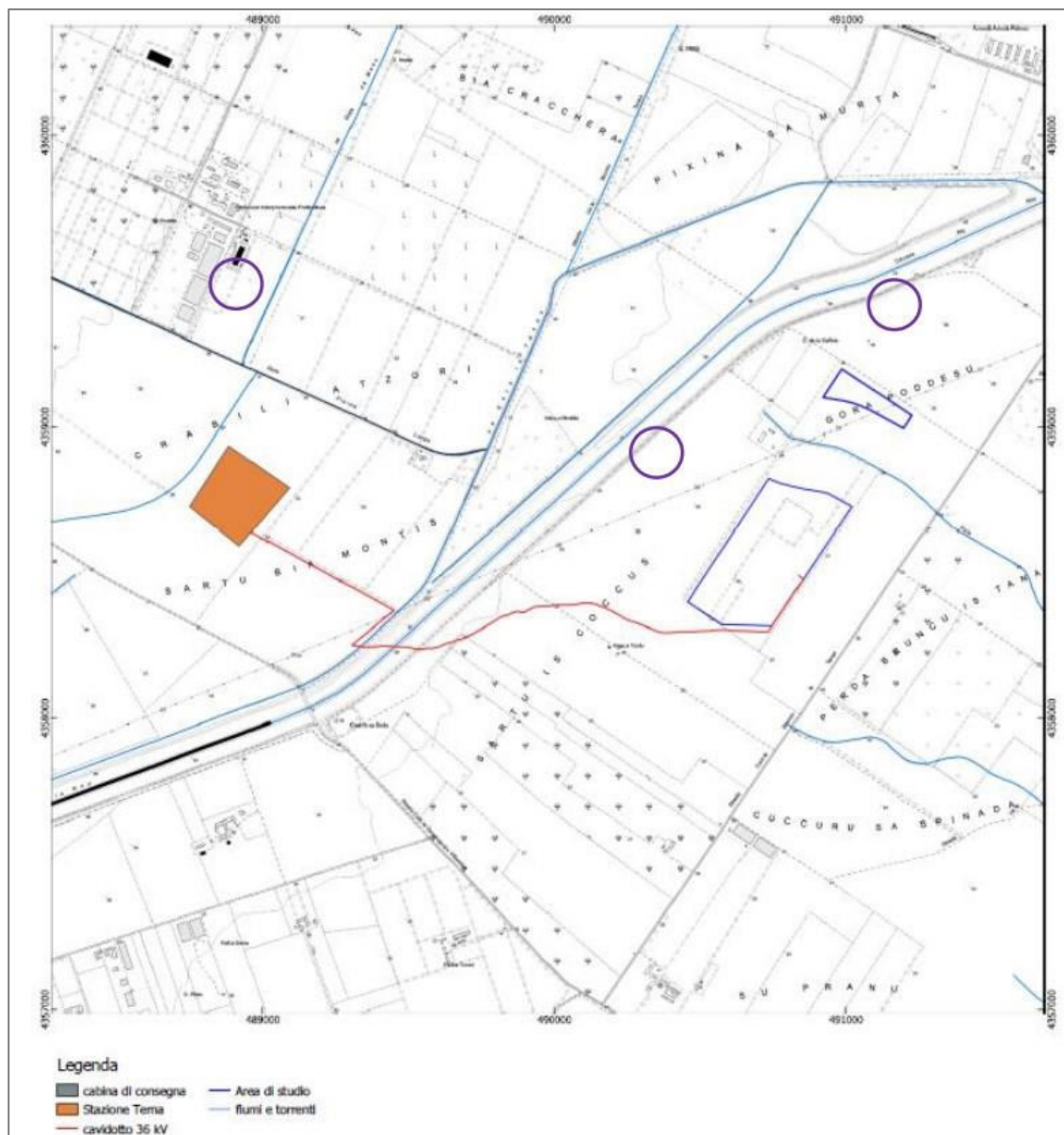


Figura 97 - Area interessata dagli impianti con reticolo idrografico presente (estratto dello Studio idraulico)

#### 4.2.4 Suolo e sottosuolo

##### 4.2.4.1 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico, il territorio di Villasor è rappresentato nel Foglio 556 Assemini della cartografia CARG dalle formazioni litologiche appartenenti al quaternario e alle piroclastiti di Siliqua. Il Quaternario, in Sardegna, è rappresentato in gran parte da depositi continentali, mentre i sedimenti marini sono limitati e attribuiti al Pleistocene superiore (Tirreniano) e all'Olocene. Il “Quaternario antico” Auct. (Pleistocene) è rappresentato principalmente dalle cosiddette “Alluvioni antiche” Auct., diffuse in tutta l’Isola, ma in particolare nella piana del Campidano, nella piana del Cixerri e in Nurra. Si tratta prevalentemente di sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, depositi durante le fasi climatiche freddo-aride e reinci e terrazzati in condizioni caldo-umide. A questi vanno pure associati detriti di versante, riconducibili anch’essi ai sistemi morfoclimatici di tipo periglaciale. Caratteristici in tutta l’Isola sono i

depositi tipo éboulis ordonnées, costituiti da materiale clastico spigoloso e più o meno grossolano, con una stratificazione sottolineata da ripetute variazioni granulometriche dovute alle variazioni d'intensità e/o di frequenza del crioclastismo, in genere riferiti al Pleistocene superiore (Würm). Affioramenti caratteristici sono quelli di Cala Gonone nel Golfo di Orosei (OZER & ULZEGA, 1981). I depositi quaternari sono costituiti principalmente da sedimenti fluviali di sistema di conoide e di piana alluvionale.

#### *Terreno vegetale*

Rappresenta l'orizzonte superficiale dall'originario piano campagna, non sempre presente e con spessori estremamente diversificati (da pochi cm a poco più di 1 metro) derivante dall'alterazione in posto degli orizzonti superficiali delle formazioni affioranti.

#### *Depositi alluvionali terrazzati*

Affiorano estesamente in tutta l'area interessata, dove ricoprono i sedimenti del sistema di Portovesme e sono ricoperti dai depositi alluvionali attuali. Si tratta di ghiaie a stratificazione incrociata concava deposte all'interno di canali bassi e poco continui, alternate a ghiaie a stratificazione piano parallela (Cuccuru Canalis, Gironi Argiu, Pedemontana bivio Uta). Talora i canali solcano anche il substrato. In alcune sezioni sono presenti livelli sabbiosi a stratificazione piano parallela o incrociata concava e sottili livelli pedogenizzati da suoli poco sviluppati. Sono depositi posti ai lati dei letti attuali o dei tratti di alveo regimati ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto. Tratti limitati di questa unità potrebbero però essere interessati da dinamiche alluvionali durante eventi idrometeorici eccezionali. Localmente la mancanza di differenze piano altimetriche marcate ha impedito di stabilire quali fossero i tratti interessati da dinamiche precedenti la situazione idrografica attuale. La situazione è infatti alquanto variabile da settore a settore.

In particolare, la maggiore articolazione del paesaggio si ha in corrispondenza delle conoidi alluvionali dato che sono state osservate vere e proprie conoidi telescopiche. Localmente però, tra una fase deposizionale e l'altra sono presenti importanti approfondimenti del reticolo idrografico sino al substrato. Il settore orientale della pianura tra Villasor e Decimomannu è costituito da una successione di sedimenti alluvionali grossolani che degradano progressivamente verso il Flumini Mannu.



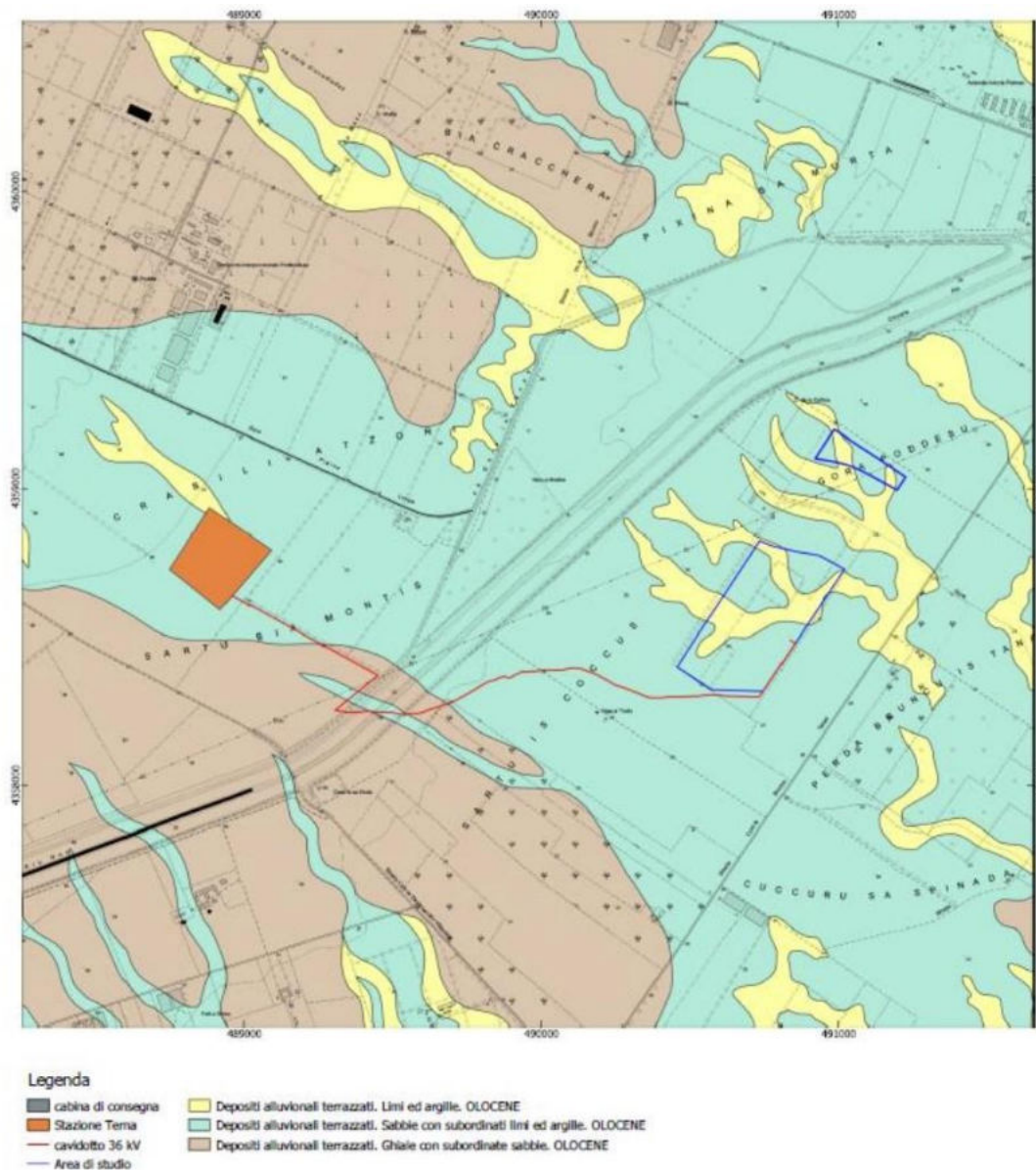


Figura 98 - Layout dell'area con litologia in evidenza

#### 4.2.4.1 Caratterizzazione geotecnica

Dal punto di vista geotecnico sono stati presi in considerazione dati di letteratura geologica e dati presenti su internet su terreni simili e nelle vicinanze dell'area interessata. Questi dati in fase definitiva possono dare un quadro conoscitivo generale per stimare le dimensioni e le caratteristiche delle fondazioni da prevedere sotto le cabine dislocate nell'area. Tutte le precedenti informazioni devono essere confermate in fase esecutiva da dati ottenuti da indagini geognostiche, ottenendo così parametri geotecnici reali.

sabbie ghiaiose sabbiose – limi sabbiosi argillosi			
$\gamma =$	2-2.20	T/m <sup>3</sup>	Peso di volume
$\phi' =$	30-34	°	(angolo di attrito)
$C' =$	0	Kg/cm <sup>2</sup>	(coesione)
$E =$	100-300	Kg/cm <sup>2</sup>	(modulo di deformazione)

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, saranno effettuate con l'Approccio 2 come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione A1+M1+R3. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella Tab. 6.2.I del D.M. 2018. I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella Tab. 6.2.II del D.M. 2018. I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della Tab. 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali. Nella relazione geotecnica saranno descritte le scelte progettuali ottenuti dai dati descritti precedentemente, che ricordiamo, devono essere implementati e confermate dalle indagini geognostiche in fase esecutiva.

#### 4.2.4.2 Morfologia

La geomorfologia dell'area del Foglio Assemini è fortemente influenzata dall'assetto strutturale e dalle caratteristiche litologiche del substrato. Non si hanno indizi, almeno nell'area esaminata, dell'attività di movimenti neotettonici presenti lungo il bordo del Campidano o del Cixerri che sono classicamente considerate fosse tettoniche con attività plio-pleistocenica (CHERCHI et alii, 1978). Infatti, come anche osservato dai precedenti Autori, il bordo occidentale del Campidano si presenta in genere fortemente sovralluvionato. All'interno di questi sedimenti sono molto abbondanti livelli e lenti sabbiose e siltose, il bacino che li contiene in questo settore è stato interessato da fenomeni di erosione selettiva. È verosimile che prima dell'approfondimento recente del reticolo idrografico un ruolo erosivo importante sia stato operato dal modellamento di una superficie di spianamento che caratterizza la parte più elevata del Sulcis e dunque tutti i rilievi che delimitano a N e a S il bacino del Cixerri. Questa superficie di spianamento è presente anche sul lato settentrionale del Campidano. Scendendo più in dettaglio sulla nostra area di interesse, si può notare un'area alluvionale sub pianeggiante con qualche sporadico rilievo dalle forme molto blande.

Dai sopralluoghi e dalla analisi del DTM con risoluzione 10 metri, fornito dalla Regione Sardegna, non sono state rilevate forme morfologiche di nessun tipo in quanto la zona si presenta sub pianeggiante con la presenza di qualche canale di scolo non particolarmente rilevante e il canale Riu Nou regimentato il quale verrà attraversato dal cavidotto.

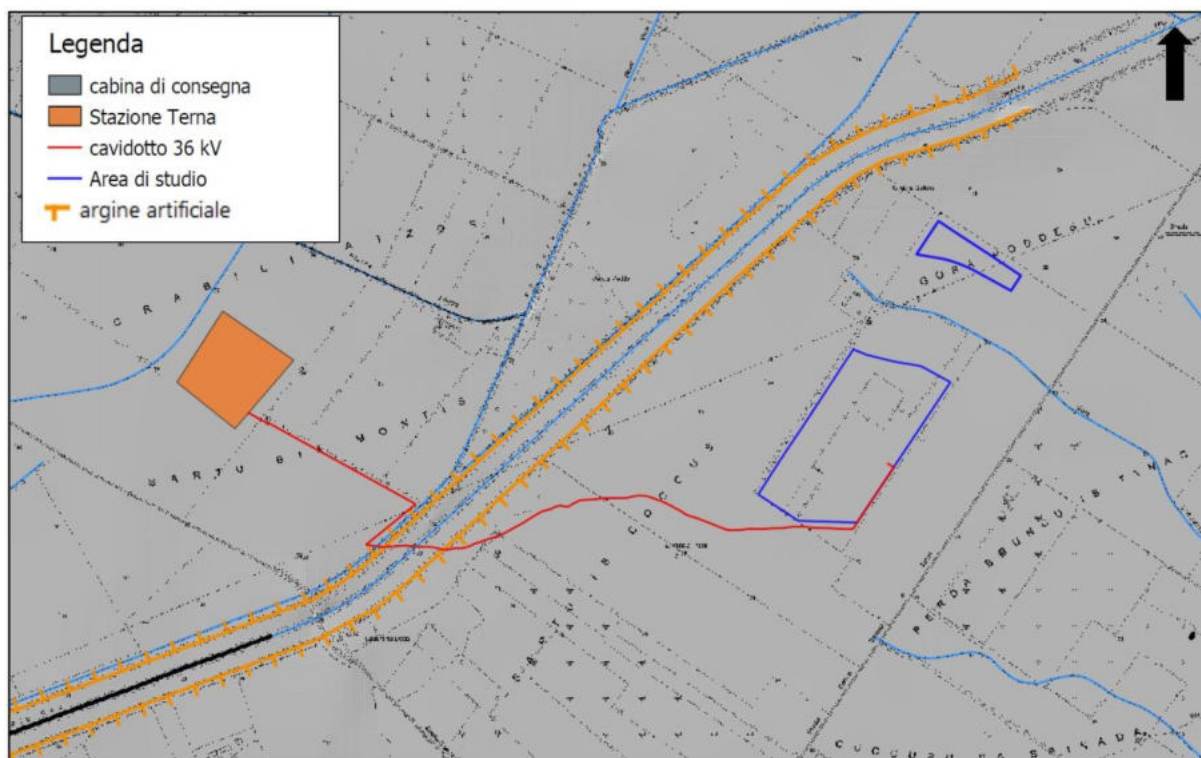


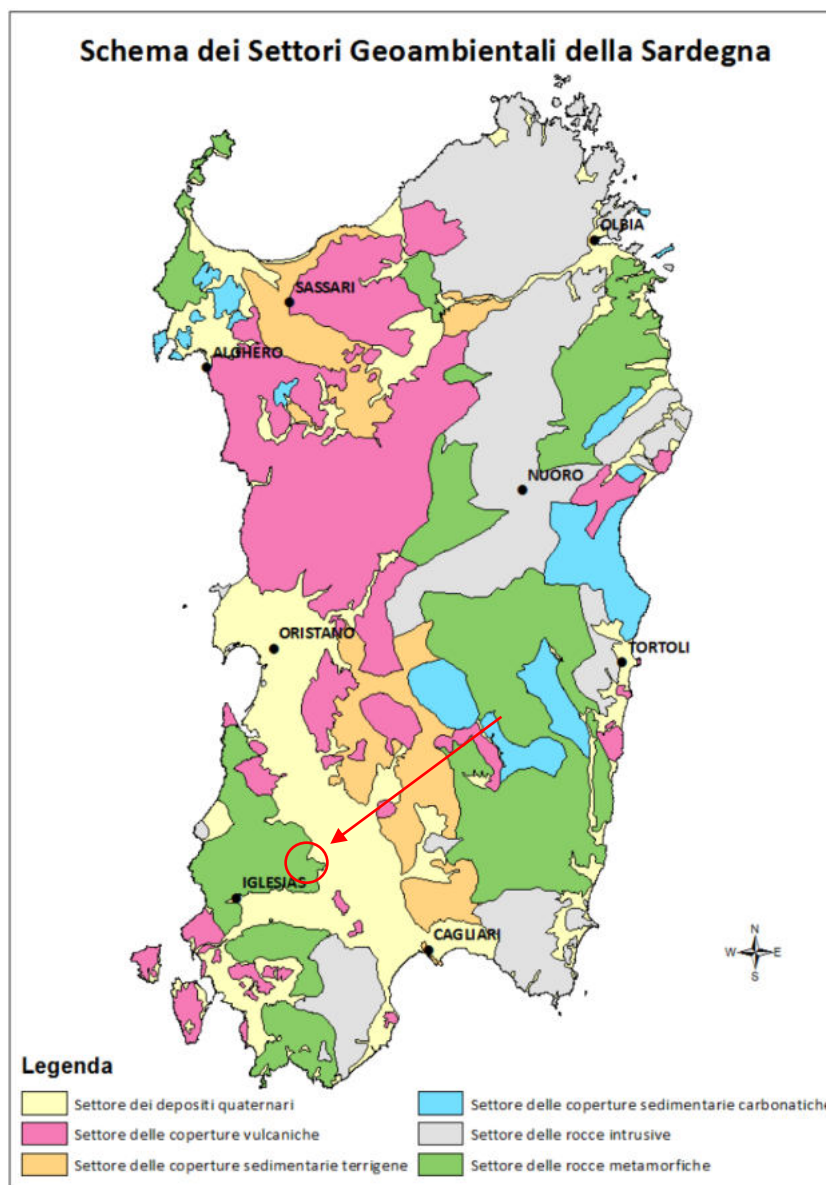
Figura 99 - Immagine rappresentativa delle strutture geomorfologiche presenti in sovrapposizione al DTM

#### 4.2.4.1 Pedologia

Premettendo che in Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, nel Sistema della Carta Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015) è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.

L'area di intervento, nella Sub-Regionale del Campidano, ricade nel settore Geoambientale dei depositi quaternari.





*Figura 100 - Area di intervento sullo schema dei settori Geoambientali della Sardegna*

Il Settore Geoambientale dei depositi quaternari è costituito dai sedimenti alluvionali, colluviali ed eolici del Pleistocene e Olocene. Si tratta di ghiaie, sabbie, limi, argille, conglomerati, arenarie e travertini. È ben rappresentato oltre che nella Pianura del Campidano, lungo le principali aste fluviali, nelle coste e nelle piane retrostanti. Queste aree sono molto importanti sia dal punto di vista naturalistico sia per le risorse economiche della Sardegna nel settore turistico ed in quello agricolo. Da un lato infatti i depositi quaternari costituiscono il substrato per habitat costieri di alto pregio naturale come quelli delle spiagge, delle dune, delle grandi lagune e degli stagni costieri, così come quelli delle fasce fluviali e ripariali, dall'altro costituiscono fertili pianure con risorse idriche sufficienti a garantire estese produzioni agricole ed ortofrutticole. Questo Settore è il più urbanizzato della Sardegna: in esso sorgono le principali città dell'Isola, con le relative aree industriali e/o portuali, ma anche la maggior parte dei centri e delle infrastrutture turistiche.



#### 4.2.4.2 Pericolosità sismica

A completamento delle elaborazioni relative a MPS04 eseguite dall' INGV ed il dipartimento di protezione civile è stata redatta una **valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.**

Per cui per quanto concerne il territorio Sardo viene riportato quanto segue:

**Sardegna.** Per la valutazione della pericolosità sismica di un territorio esteso come quello della Sardegna occorrerebbe: a) poter definire una o più ZS; b) in alternativa, utilizzare un approccio a sismicità diffusa. Entrambe queste ipotesi sono percorribili ma producono risultati poco stabili data la bassissima sismicità dall'isola e aree circostanti. Il catalogo CPTI04 riporta solo due eventi di magnitudo  $\leq 5M_w$  (1924 e 1948). In occasione dell'evento del 1948 sono state osservate intensità pari a 6MCS in alcune località della Sardegna nordoccidentale. I terremoti più recenti (avvenuti nel 2000, 2004 e 2006), tutti di  $M_w < 5$  e localizzati in mare, hanno prodotto in terraferma effetti di modesta entità.

Tenendo conto del fatto che:

- la sismicità è bassa, anche a livello strumentale;
- i dati storici non segnalano danni significativi, si ritiene ragionevole assumere per l'intera isola un valore di default pari a 0.050g.

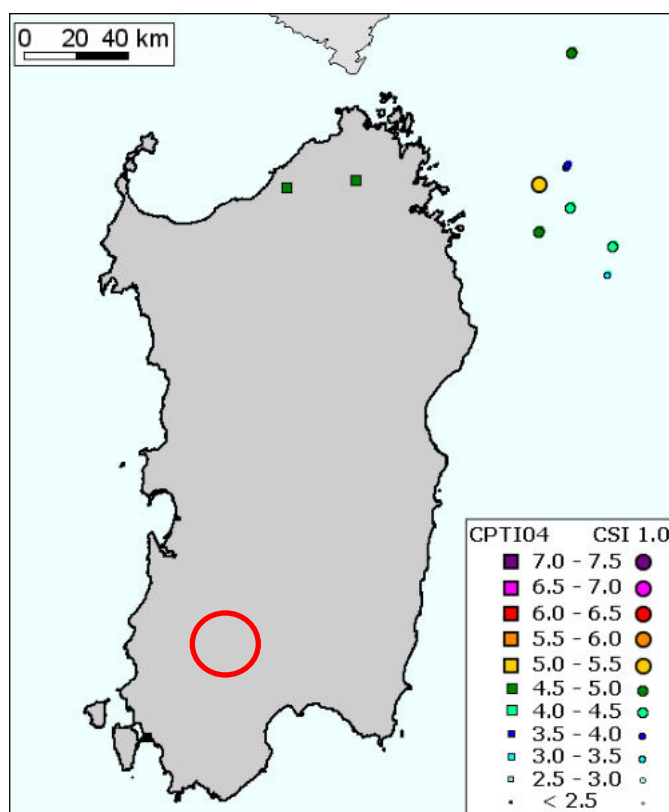


Figura 101 - Distribuzione dei terremoti in Sardegna e nei mari adiacenti

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, ci baseremo, anche in questo caso, su dati bibliografici e su progetti eseguiti nei dintorni dell'area in esame, in condizioni litostratigrafiche simili. Considerando che i vari litotipi presenti ci si aspetterebbe un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati,

per cui, in questa fase si può ipotizzare un suolo di categoria B:

*“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $cu_{30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina)”.*

Queste valutazioni dovranno essere confermate in fase di progetto esecutivo con una campagna sismica atta a definire al meglio il valore di Vs30eq misurato e le caratteristiche sismiche dell'area in esame.

#### 4.2.5 Uso del suolo

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *CORINE Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna.

Tale scelta è stata dettata dall'esigenza di adeguare, nella maniera più rigorosa possibile, le unità tipologiche del presente lavoro a sistemi di classificazione già ampiamente accettati, al fine di rendere possibili comparazioni ed integrazioni ulteriori. Infatti, il programma CORINE (*COOrdination of Information on the Environment*) fu intrapreso dalla Commissione Europea in seguito alla decisione del Consiglio Europeo del 27 giugno 1985 allo scopo di raccogliere informazioni standardizzate sullo stato dell'ambiente nei paesi UE. In particolare, il progetto *CORINE Land Cover*, che è una parte del programma CORINE, si pone l'obiettivo di armonizzare ed organizzare le informazioni sulla copertura del suolo. La nomenclatura del sistema *CORINE Land Cover* distingue numerose classi organizzate in livelli gerarchici con grado di dettaglio progressivamente crescente, secondo una codifica formata da un numero di cifre pari al livello corrispondente (ad esempio, le unità riferite al livello 3 sono indicate con codici a 3 cifre, il livello 4 con codici a 4 cifre, etc.).

#### CLC dell'area di progetto

A livello cartografico, l'area di intervento ricade per intero nella sezione della CTR (Carta Tecnica Regionale) n. 556030. Le CTR e la Carta Uso Suolo (Cartografia C23020S05-VA-PL-07-01 – Carta Uso del Suolo allegata all'istanza) sono ricavabili dal Geoportale Sardegna direttamente in file .shp. I dati sono stati poi elaborati in modo da poter ottenere l'ubicazione dell'impianto e delle relative strutture su cartografie con dettaglio CLC di livello 5 con relativa legenda, in allegato all'istanza di VIA.

Di seguito si riportano le classi riscontrabili nell'areale in cui ricade l'area di intervento. I casi contrassegnati da asterisco sono quelli che presentano superfici molto ridotte.

CLC	NOME CLASSE
<b>11</b>	<b>Zone urbanizzate</b>
<b>1111</b>	Tessuto residenziale compatto e denso
<b>1112</b>	Tessuto residenziale rado
<b>1121</b>	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
<b>1122</b>	Fabbricati rurali*
<b>12</b>	<b>Zone industriali, commerciali ed infrastrutture</b>

CLC	NOME CLASSE
1211	Insedimenti artigianali ed industriali
1212	Insedimenti di grandi impianti e servizi
1221	Reti stradali e spazi accessori
1222	Reti ferroviarie
1224	Impianti a servizio di reti di distribuzione
13	<b>Zone estrattive, discariche e cantieri</b>
131	Aree estrattive
133	Aree in costruzione
14	<b>Zone verdi artificiali non agricole</b>
141	Aree a verde urbane
143	Cimiteri
1421	Aree ricreative e sportive
1422	Aree archeologiche
21	<b>Seminativi</b>
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
2122	Risaie
2123	Vivai
2124	Colture in serra
22	<b>Colture permanenti</b>
221	Vigneti*
222	Frutteti e frutti minori*
223	Oliveti*
24	<b>Zone agricole eterogenee</b>
2412	Colture temporanee associate a vigneto
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
242	Sistemi colturali e particellari complessi*
243	Aree in prevalenza occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
244	Aree agroforestali
31	<b>Zone boscate</b>
3111	Boschi di latifoglie
31121	Pioppeti, saliceti ed eucalipteti
31122	Sugherete
3121	Boschi di conifere
313	Boschi misti di conifere e latifoglie
32	<b>Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee</b>
321	Aree a pascolo naturale
3222	Aree ripariali non arboree
3231	Macchia Mediterranea*
3232	Gariga*
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale
33	<b>Zone aperte con vegetazione rada o assente</b>
3311	Boschi di latifoglie
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%
41	<b>Zone umide interne</b>
411	Paludi interne
51	<b>Acque continentali</b>
5122	Bacini artificiali

*\*Superfici di modesta entità*

CLC dell'area di progetto

Delle classi rinvenute sull'areale, l'unica tipologia presente nelle aree di progetto è la 2121 (seminativi semplici e colture ortive da pieno campo).

CLC	NOME CLASSE
2121	Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo

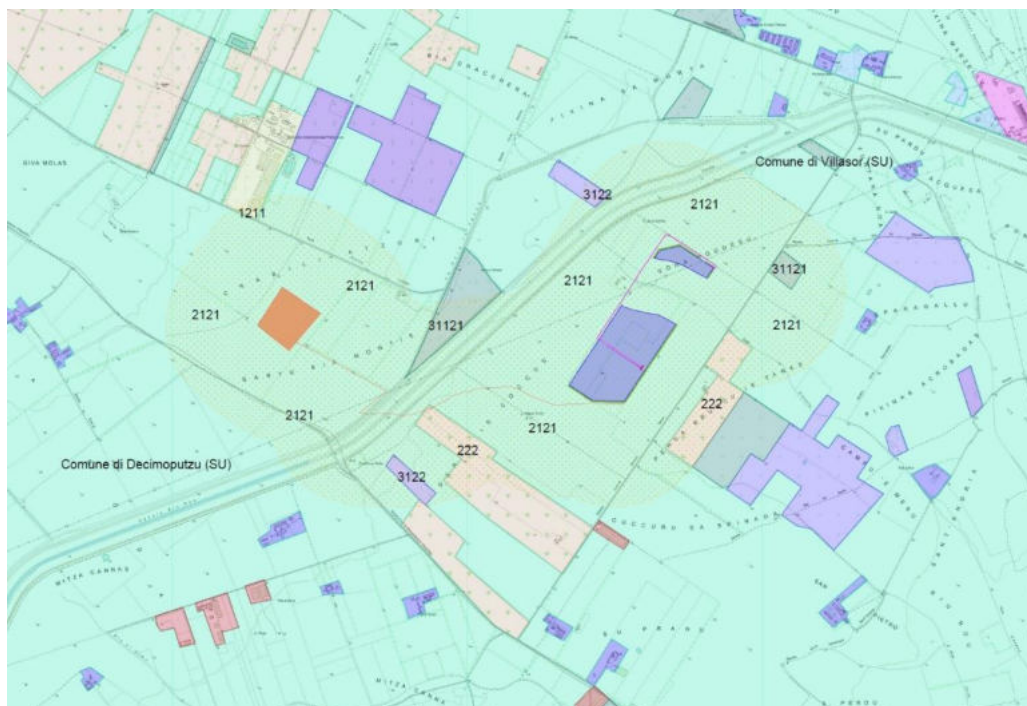


Figura 102 - Stralcio elaborato "Inquadramento Impianto su Carta Uso del Suolo"

*Legenda delle componenti dell'impianto*

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna



### 1.1 - Zone urbanizzate

1111 - Tessuto residenziale compatto e denso

1112 - Tessuto residenziale rado

1122 - Fabbricati rurali

### 1.2 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali

1211 - Insediamenti industriali, artigianali e commerciali e spazi annessi

1212 - Insediamenti di grandi impianti di servizi

1224 - Impianti a servizio delle reti di distribuzione

### 1.3 - Zone estrattive, discariche e cantieri

1322 - Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli

133 - Cantieri

### 1.4 - Zone verdi artificiali non agricole

1421 - Aree ricreative e sportive

### 2.1 - Seminativi

2112 - Prati artificiali

2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo

2124 - Colture in serra

### 2.2 - Colture permanenti

221 - Vigneti

222 - Frutteti e frutti minori

223 - Oliveti

### 2.4 - Zone agricole eterogenee

2411 - Colture temporanee associate all'olio

2412 - Colture temporanee associate al vigneto

2413 - Colture temporanee associate ad altre colture permanenti

242 - Sistemi culturali e particellari complessi

244 - Aree agroforestali

### 3.1 - Zone boscate

31121 - Pioppeti, saliceti, eucalitteti ecc. anche in formazioni miste

31122 - Sugherete

3122 - Arboricoltura con essenze forestali di conifere

### 3.2 - Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee

321 - Aree a pascolo naturale

3222 - Formazioni di ripa non arboree

3231 - Macchia Mediterranea

3232 - Gariga

3241 - Aree a ricolonizzazione naturale

### 4.1 - Zone umide interne

411 - Paludi interne

### 5.1 - Acque continentali

5122 - Bacini artificiali

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato “C23020S05-VA-PL-07-01”.

### Capacità d'uso del suolo delle aree di impianto (Land Capability Classification)

La classificazione della capacità d'uso (Land Capability Classification, LCC) è un metodo che viene usato per classificare le terre non in base a specifiche colture o pratiche agricole, ma per un ventaglio più o meno ampio di sistemi agro-silvo-pastorali (Costantini *et al.*, 2006). La metodologia originale è stata elaborata dal servizio per la conservazione del suolo del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (Klingebiel e Montgomery, 1961) in funzione del rilevamento dei suoli condotto al dettaglio, a scale di riferimento variabili dal 1:15.000 al 1: 20.000. È importante ricordare che l'attività del Servizio per la Conservazione del Suolo degli Stati Uniti aveva ricevuto un formidabile impulso dal Soil Conservation and Domestic Allotment Act del 1935. Tale legge era stata emanata in seguito al drastico crollo della produzione agricola della seconda metà degli anni Venti, causato dall'erosione del suolo in vaste aree agricole, sulle quali si praticava normalmente la mono-successione, senza alcuna misura per la conservazione del suolo. La comprensione che questo crollo produttivo era stato una delle cause della grave Crisi del '29 aveva motivato la volontà politica di orientare le scelte degli agricoltori verso una agricoltura più sostenibile, in particolare più attenta ad evitare l'erosione del suolo e a conservare la sua fertilità. In seguito al rilevamento e alla rappresentazione cartografica, tramite la *Land Capability Classification* i suoli venivano raggruppati in base alla loro capacità di produrre comuni colture, foraggi o legname, senza subire alcun deterioramento e per un lungo periodo di tempo. Lo scopo delle carte di capacità d'uso era quello di fornire un documento di facile lettura per gli agricoltori, che suddividesse i terreni aziendali in aree a diversa potenzialità produttiva, rischio di erosione del suolo e difficoltà di gestione per le attività agricole e forestali praticate. In seguito al successo ottenuto dal sistema negli Stati Uniti, molti paesi europei ed extraeuropei hanno sviluppato una propria classificazione basata sulle caratteristiche del proprio territorio, che differiva dall'originale americana per il numero ed il significato delle classi e dei caratteri limitanti adottati. Così, ad esempio, mentre negli Stati Uniti vengono usate otto classi e quattro tipi di limitazioni principali, in Canada ed in Inghilterra vengono usate sette classi e cinque tipi di limitazioni principali. La metodologia messa a punto negli Stati Uniti rimane però di gran lunga la più seguita, anche in Italia, sebbene con modifiche realizzate negli anni per adattare le specifiche delle classi alla realtà italiana, alle conoscenze pedologiche sempre più approfondite e

alle mutate finalità. La LCC, infatti, non è più il sistema preferito dagli specialisti in conservazione del suolo che lavorano a livello aziendale, perché sono stati messi a punto, sempre a partire dalle esperienze realizzate negli Stati Uniti, sistemi più avanzati per la stima del rischio di erosione del suolo. La LCC è stata invece via via sempre più utilizzata per la programmazione e pianificazione territoriale, cioè a scale di riferimento più vaste di quella aziendale.

I fondamenti della classificazione LCC sono i seguenti:

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare.
- Vengono escluse le valutazioni dei fattori socioeconomici.
- Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.
- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).
- Nel termine “difficoltà di gestione” vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo.
- La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

1. la classe;
2. la sottoclasse;
3. l'unità.

Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Sono designate con numeri romani da *I* a *VIII* in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue.

Suoli arabili:

- Classe I. Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
- Classe II. Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.
- Classe III. Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
- Classe IV. Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili.
- Classe V. Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- Classe VI. Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi su bassi volumi.
- Classe VII. Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.

- Classe VIII. Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale. Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (*s*), ad eccesso idrico (*w*), al rischio di erosione (*e*) o ad aspetti climatici (*c*). Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

- s: limitazioni dovute al suolo, con riduzione della profondità utile per le radici (tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);
- w: limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno mediocre, rischio di inondazione);
- e: limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa);
- c: limitazioni dovute al clima (tutte le interferenze climatiche).

La classe I non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera *s*, *w*, *c*, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente.

### Relazione con il progetto

In base alla cartografia consultata e, soprattutto, all'osservazione dei luoghi, è possibile affermare, che le superfici direttamente interessate dai lavori presentino una LCC compresa tra la classe IIsc e IIIsc.

In particolare:

- le limitazioni dovute al suolo (*s*) risultano di grado compreso tra lieve e moderato, e sono causate da eccessivo drenaggio interno, ed al contempo si tratta di suoli tendenzialmente tenaci.
- le limitazioni dovute al clima (*c*), di grado moderato, sono dovute alla ventosità del sito. La piovosità risulta su livelli medi.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato “C23020S05-VA-RT-02-01”.

### **4.2.6 Biodiversità**

Il termine “biodiversità” fa riferimento alla totalità degli esseri viventi presenti sul nostro pianeta. Ciò vuol dire che include non solo gli animali e gli esseri umani, ma anche piante e microrganismi. La diversità di ecosistema fa riferimento alla ricchezza e alla differenza degli habitat e degli ecosistemi in cui gli organismi vivono. Quando avvengono dei mutamenti all'interno delle caratteristiche di un ecosistema, la sopravvivenza delle specie che ne fanno parte è direttamente legata alla loro capacità di far fronte a tale cambiamento. Se alcuni esseri viventi possiedono quelle caratteristiche che gli permettono di sopravvivere all'interno del nuovo ambiente, allora la riproduzione di tali

caratteristiche verrà favorita e la specie continuerà ad esistere. Viceversa, se nessun organismo di quella specie è dotato delle caratteristiche necessarie, la specie stessa è destinata a scomparire.

#### 4.2.6.1 Fitogeografia dell'area

La Fitogeografia è la branca della biogeografia (detta anche geobotanica) che studia i tipi e la distribuzione dei raggruppamenti vegetali sulla Terra e le cause della diversificazione delle maggiori comunità vegetali. Gli insiemi delle piante, sia che si considerino come singole unità tassonomiche (e perciò dal punto di vista floristico), sia come raggruppamenti in comunità (o fitocenosi), si determinano ricorrendo a tabulazioni, ricavando dati preliminari da erbari e lavori scientifici, e costruendo carte in relazione agli scopi e al tipo di fatti da rappresentare. La fitogeografia, pur avendo metodi propri, è strettamente correlata a diverse discipline botaniche e di altra natura: essa presuppone la conoscenza della sistematica, per la classificazione dei taxa che compongono le flore e le vegetazioni; della geografia, sia generale sia regionale, per la definizione delle caratteristiche fisiche della superficie terrestre, per l'individuazione delle interconnessioni con le attività antropiche e per la nomenclatura necessaria a indicare fenomeni e regioni; e inoltre della geologia, della microbiologia del suolo, della pedologia, della meteorologia, della storia ecc., da cui si desumono dati per spiegare la distribuzione e la frequenza delle specie vegetali nelle varie regioni della Terra. Come indicato alla Parte I, a livello bioclimatico l'area di intervento rientra nella fascia Mesomediterranea superiore, subumida inferiore, euceanica attenuata.

Arrigoni (2006) ha messo in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche:

- Area degli arbusti montani prostrati
- Area delle leccete mesofile montane
- Area delle leccete termofile
- Area dei boschi termo-xerofili
- Area delle boscaglie e delle macchie costiere

L'area in esame al presente studio è quella delle boscaglie e delle macchie costiere, tipico anche delle pianure, caratterizzato da clima arido e caldo e specie termofile in cui prevalgono le sclerofille sempreverdi (*Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Erica multiflora*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*) e le caducifoglie a sviluppo autunnale invernale come *Anagyris foetida* e *Euphorbia dendroides*.



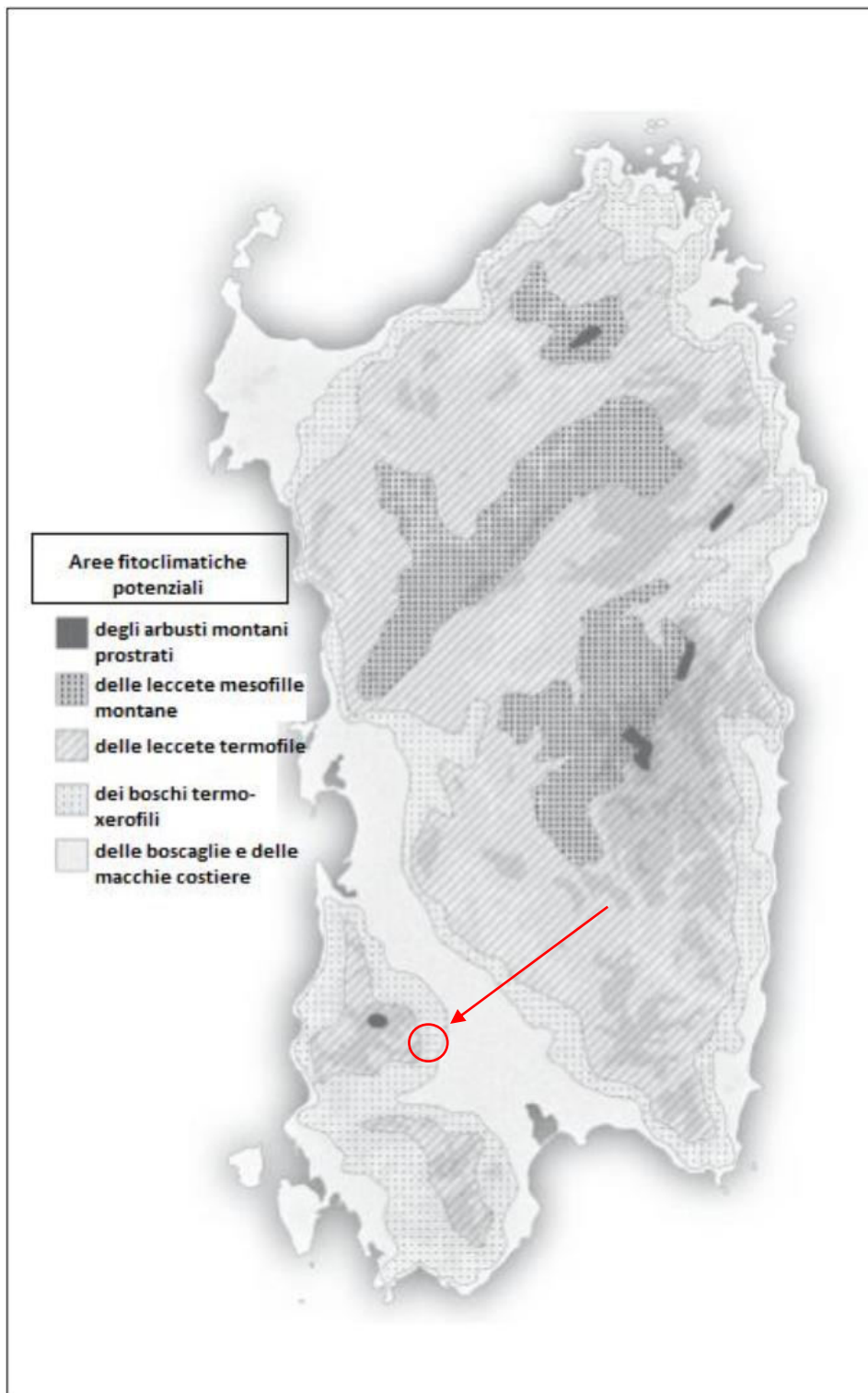


Figura 103 - Individuazione dell'area di intervento sulla carta fitoclimatica (Arrigoni, 2006)

Il quadro teorico della vegetazione nella realtà è fortemente influenzato dalle condizioni geomorfologiche, edafiche, pedologiche e in modo particolare dalle attività agricole e pastorali. Ciò ha dato origine all'ampio mosaico di situazioni boschive che hanno favorito le formazioni secondarie di boschi misti di querce, in modo particolare la sughera (*Quercus suber*) e la roverella (*Quercus pubescens* s.l.). In aree ristrette permangono formazioni a *Taxus baccata* e

*Ilex aquifolium* e boschi secondari di castagno (*Castanea sativa*) e colture di nocciolo (*Corylus avellana*). Le attività di silvicoltura - sia da parte degli enti pubblici che da parte di privati - hanno sinora privilegiato soprattutto le conifere sia spontanee (*Pinus halepensis*, *Pinus pinea*) che esotiche (*Pinus nigra*, *Cedrus atlantica*) e meno frequentemente altre specie minori.

Lungo i corsi d'acqua, nelle aree al di sotto dei 400-500 m, le formazioni igrofile sono caratterizzate da formazioni miste dominate di volta in volta da specie diverse quali ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino (*Fraxinus oxycarpa*), salici (*Salix* sp.pl.), tamerici (*Tamarix africana*), oleandro (*Nerium oleander*) e agnocasto (*Vitex agnocastus*).

### **Flora spontanea rilevata nelle aree di impianto**

Le aree in cui ricadrà il nuovo impianto fotovoltaico si caratterizzano per la presenza di flora selvatica non a rischio, essendo semplicemente aree agricole a seminativo. Questa “semplificazione” della flora è chiaramente caratteristica di tutte le aree agricole regolarmente coltivate. Le specie arboree selvatiche rilevate, solo su alcune aree marginali rispetto alle aree di installazione dell'impianto e non coinvolte nel progetto, sono di fatto ridotte a cinque: il leccio (*Quercus ilex*), la quercia comune o roverella (*Quercus pubescens*), la quercia da sughero (*Quercus suber*), poche macchie di mirto (*Myrtus communis*) e l'ogliastro (*Olea europaea*). Sono inoltre diffuse nell'area, soprattutto a bordo strada, anche altre specie molto comuni su tutto il territorio nazionale, come il pino comune (*Pinus pinea*) e l'eucalipto rosso (*Eucalypto camaldulensis*).

Gli abbattimenti riguarderanno solo delle piante adulte di eucalipto, stimate in numero di 200, poste ai margini dell'appezzamento.

Durante i sopralluoghi effettuati in campo in periodo e tardo-primaverile/estivo, è stato possibile effettuare delle osservazioni in merito alla vegetazione presente sui luoghi di intervento. Si riportano di seguito alcune immagini delle aree di intervento, in alcuni casi in entrambi i sopralluoghi, con relativo commento.



*Figura 104 - Erbaio sfalciato, zona Sud-Ovest dell'appezzamento*



*Figura 105 Erbaio sfalcato, zona Sud-Ovest dell'appezzamento**Figura 106 Erbaio sfalcato, zona Ovest dell'appezzamento**Figura 107 - Erbaio sfalcato, zona Nord - Ovest dell'appezzamento*



*Figura 108 - Erbaio sfalcato, zona Nord – Est dell’appezzamento*

#### 4.2.6.2 Fauna selvatica

Come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che talvolta sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati “mantelli”) di neo-formazione. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica dei pascoli e degli ex-coltivi, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione.

Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) che individua 7 categorie.

<b>LC</b>	Least Concern	Minima preoccupazione
<b>NT</b>	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
<b>VU</b>	Vulnerable	Vulnerabile
<b>EN</b>	Endangered	In pericolo
<b>CR</b>	Critically Endangered	In grave pericolo
<b>EW</b>	Extinct in the Wild	Estinto in natura
<b>EX</b>	Extinct	Estinto

*Figura 109 - Classificazione del grado di conservazione specie IUCN*



- Anfibi

Gli anfibi dell'area sono comuni al resto del territorio sardo. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I geotritoni (Famiglia Plethodontidae) costituiscono degli esempi di endemismo particolarmente interessante; l'area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali. I dati riportati in tabella sono desunti dall'indagine di Caredda e Isoni (2005).

*Tabella 2 - Specie di anfibi censiti sull'intero territorio regionale sardo*

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Anura</b>		
<b>Famiglia Discoglossidae</b>		
Discoglossus sardo - <i>Discoglossus sardus</i>	Ambienti acquatici anche artificiali	LC
<b>Famiglia Bufonidae</b>		
Rospo comune - <i>Bufo bufo spinosus</i>	Ambienti acquatici in periodo riproduttivo - Ubiquitario	LC
Rospo verde - <i>Bufo viridis viridis</i>	Ambienti acquatici anche artificiali, più diffuso in aree costiere	LC
<b>Famiglia Hylidae</b>		
Raganella sarda - <i>Hyla sarda</i>	Ambienti acquatici ricchi di vegetazione	LC
<b>Famiglia Ranidae</b>		
Rana comune - <i>Pelophylax esculentus</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine Urodela</b>		
<b>Famiglia Plethodontidae</b>		
Geotritone del Monte Albo - <i>Speleomantes flavus</i>	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone dell'Iglesiente - <i>Speleomantes genei</i>	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone imperiale - <i>Speleomantes imperialis</i>	Grotte carsiche e fessure	NT

- Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Escludendo - per ovvi motivi - le tartarughe marine, delle 20 specie censite in Sardegna, solo 3 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati. I dati riportati in tabella sono desunti dalla bibliografia (Caredda e Isoni, 2005).

*Tabella 3 - Specie di rettili censiti in Sardegna (escl. tartarughe marine)*

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Testudines</b>		
<b>Famiglia Emydidae</b>		
Tartaruga palustre europea - <i>Emys orbicularis</i>	Ambienti acquatici paludosi	NT
<b>Famiglia Testudinidae</b>		
Testuggine comune - <i>Testudo hermanni hermanni</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	NT
Testuggine marginata - <i>Testudo marginata</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
Testuggine greca - <i>Testudo graeca</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	VU
<b>Ordine Squamata</b>		
<b>Famiglia Gekkomidae</b>		
Emidattilo verrucoso - <i>Hemidactylus turcicus</i>	Ambienti naturali e antropizzati. Più diffuso in aree costiere	LC
Tarantolino - <i>Euleptes europea</i>	Ambienti naturali aridi e rocciosi	NT
Geco comune/Tarantola muraiola - <i>Tarentola mauritanica</i>	Ambienti antropizzati	LC
<b>Famiglia Lacertidae</b>		
Ramarro occidentale - <i>Lacerta bilineata chloronota</i>	Più numerosa in luoghi umidi	LC
Lucertola campestre - <i>Podarcis siculus</i>	Predilige ambienti antropizzati	LC
Lucertola di Bedriaga - <i>Archaeolacerta bedriagae</i>	Aree secche e soleggiate - Endemismo Sardo-Corso	NT
Lucertola tirrenica - <i>Podarcis tiliguerta</i>	Aree secche e soleggiate - Endemismo Sardo-Corso	LC
Algiroide nano - <i>Algyroides fitzingeri</i>	Ubiquitario - Endemismo Sardo-Corso	LC
Lucertola siciliana - <i>Podarcis waglerianus</i>	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
<b>Famiglia Scincidae</b>		
Luscengola - <i>Chalcides chalcides</i>	Pendii assolati	LC
Gongilo ocellato - <i>Chalcides ocellatus</i>	Ubiquitario	LC

Segue da pag. 11

**Famiglia Colubridae**

Biacco maggiore - <i>Hierophis viridiflavus</i>	Ubiquitario	LC
Colubro di Esculapio - <i>Elaphe longissima</i>	Boschi, aree rurali	LC
Colubro ferro di cavallo (o sardo) - <i>Coluber hippocrepis</i>	Boschi, aree rurali non umide	LC
Natrice viperina - <i>Natrix maura</i>	Ubiquitario	LC
Natrice di Cetti - <i>Natrix natrix cetti</i>	Ubiquitario	LC

**Famiglia Viperidae**

Vipera comune - <i>Vipera aspis</i>	Prati, pascoli, anfratti	LC
-------------------------------------	--------------------------	----

## - Mammiferi

La mammalofauna della sub-regione della Nurra è quella propria di tutta la Sardegna, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei.

Delle 39 specie di mammiferi selvatici presenti in Sardegna, ben 17 sono chirotteri prevalentemente cavernicoli (o *troglofili*). L'area di progetto si trova del tutto all'esterno delle aree di attenzione per la chirotterofauna indicate sul GeoPortale della Regione Sardegna. Vi sono anche delle specie di mammiferi che vivono esclusivamente in aree forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, e che pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da terreno pianeggiante destinato a seminativo.

Per quanto concerne lo status della mammalofauna selvatica sarda, solo tre specie (tutti chirotteri) sono classificate come vulnerabili (VU): il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*), l'orecchione sardo (*Plecotus sardus*) e il muflone (*Ovis orientalis musimon*); quattro (tre chirotteri e un gliride) a basso rischio (NT): il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il rinofolo euriale (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), mentre tutti gli altri sono a minimo rischio (LC); altri due, la martora e il gatto selvatico, sono minacciate dalle modificazioni ambientali. Le specie contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio nella regione. Nel caso specifico del coniglio selvatico europeo (*Oryctolagus cuniculus*), questo viene classificato come prossimo alla minaccia (NT) per via di periodiche epidemie di MEV (malattia emorragica virale) che, in aggiunta ad altre patologie già presenti, ne ha ridotto al minimo il numero di esemplari, arrivando in alcune aree persino ad annientarlo.

*Tabella 4 - Specie di mammiferi selvatici censiti in Sardegna*

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
<b>Ordine Insectivora</b>		
<b>Famiglia Erinaceidae</b>		
Riccio - <i>Erinaceus europaeus italicus</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Soricidae</b>		
Crociodura rossiccia sarda - <i>Crociodura russula ichnusae</i>	Ubiquitaria – Sottosp. endemica	LC
Mustiolo - <i>Suncus etruscus pachyrus</i>	Ubiquitaria – Sottosp. Endemica	LC
<b>Ordine artiodactyla</b>		
<b>Famiglia bovidae</b>		
Muflone - <i>Ovis orientalis musimon</i>	Zone rocciose e boschi	VU
<b>Famiglia Cervidae</b>		
Cervo sardo - <i>Cervus elaphus corsicanus</i>	Aree forestali	LC
Daino - <i>Dama dama</i>	Aree forestali	LC
<b>Famiglia Suidae</b>		
Cinghiale - <i>Sus scrofa meridionalis*</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Ordine Chiroptera</b>		
<b>Famiglia Rhinolophidae</b>		
Rinolofo euriale - <i>Rhinolophus euryale</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Ferro di cavallo maggiore - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
<b>Segue da pag. 15</b>		
Ferro di cavallo minore - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
<b>Famiglia Vespertilionidae</b>		

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
Vespertilio di Capaccini - <i>Myotis capaccinii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Vespertilio maggiore - <i>Myotis mystacinus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilio di Natterer - <i>Myotis nattereri</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello albolimbato - <i>Pipistrellus kuhli</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello nano - <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello di Savi - <i>Hypsugo savii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Serotino comune - <i>Eptesicus serotinus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Rinolofa di Mehely - <i>Rhinopholus mehelyi</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Barbastello - <i>Barbastella barbastellus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Vespertione di Daubenton - <i>Myotis daubentonii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertione smarginato - <i>Myotis emarginatus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertione maggiore - <i>Myotis myotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione comune - <i>Plecotus auritus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione sardo - <i>Plecotus sardus</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Miniottero - <i>Miniopterus schreibersii</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
<b>Famiglia Molossidae</b>		
Molosso di Cestoni - <i>Tadarita teniotis</i>	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
<b>Ordine Lagomorpha</b>		
<b>Famiglia Leporidae</b>		
Coniglio selvatico - <i>Oryctolagus cuniculus</i> *	Ubiquitaria	NT
Lepre - <i>Lepus europaeus corsicanus</i> *	Aree con vegetazione rada	LC
<b>Famiglia Myoxidae (=Gliridae)</b>		
Topo quercino sardo - <i>Eliomys quercinus sardus</i>	Macchie e boschi	NT
Ghiro sardo - <i>Glis glis melonii</i>	Boschi	LC
<b>Famiglia Microtidae</b>		
Arvicola del Savi - <i>Microtus savii</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Muridae</b>		
Topo selvatico - <i>Apodemus sylvaticus</i>	Ubiquitaria	LC
Ratto nero - <i>Rattus rattus</i>	Legato alla presenza di alberi	LC
Ratto - <i>Rattus norvegicus</i>	Ubiquitaria	LC
Topolino comune - <i>Illfusus domesticus</i>	Legato alla presenza dell'uomo	LC
<b>Ordine Carnivora</b>		
<b>Famiglia Canidae</b>		
Volpe sarda - <i>Vulpes vulpes ichnusae</i>	Ubiquitaria	LC
<b>Famiglia Mustelidae</b>		
Donnola sarda - <i>Mustela nivalis boccamelai</i>	Ubiquitaria	LC
Martora - <i>Martes martes</i>	Macchie e boschi	LC
<b>Famiglia Felidae</b>		
Gatto selvatico sardo - <i>Felis sylvestris lybica</i>	Ambienti naturali in genere	LC

#### - Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre a semplici elenchi di *presenza-assenza* o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le caratteristiche del sito, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

In totale in Sardegna sono state censite 167 specie di uccelli (Caredde e Isoni, 2005b). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività della sub-regione analizzata. Alla Tabella seguente sono elencate le specie dell'avifauna

che, in varie condizioni, sono state osservate presso l'Area Natura 2000 *Monte Mannu - Monte Ladu (Colline di Monte Mannu e Monte Ladu)* (ITB042234). Per quanto questa non sia l'area Natura 2000 più vicina al sito di installazione, è quella che presenta le maggiori affinità ambientali con l'area di intervento. Di queste specie, si ritiene che solo un numero ridotto possa essere compatibile con l'area di impianto in quanto i siti di installazione sono costituiti semplicemente da pascoli e seminativi, pertanto non possono fornire condizioni trofiche particolarmente favorevoli ad una fauna complessa.

Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC) su tutte le specie:

*Tabella 5 - Specie di uccelli censite nell'area Natura 2000 ITB042234 e relativo IUCN Status*

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status	Specie non cacciabile
<b>Ordine Accipitriformes</b>			
<b>Famiglia Accipitridae</b>			
Falco di palude – <i>Circus aeruginosus</i>	B	LC	X
<b>Ordine Charadriiformes</b>			
<b>Famiglia Laridae</b>			
Gabbiano del Caspio – <i>Larus cachinnans</i>	F-H-I	LC	X
<b>Famiglia Burhinidae</b>			
Occhione comune - <i>Burhinus oedicnemus</i>	B-E-F-G	LC	X
<b>Ordine Caprimulgiformes</b>			
<b>Famiglia Caprimulgidae</b>			
Succiacarpe - <i>Caprimulgus europaeus</i>	F-G	LC	X
<b>Ordine Falconiformes</b>			
<b>Famiglia Falconidae</b>			
Gheppio - <i>Falco tinnunculus</i>	A-C-D-E	LC	X
Grillaio – <i>Falco naumanni</i>	A-C-D-E	LC	X
<b>Ordine Coraciiformes</b>			
<b>Famiglia Meropidae</b>			
Gruccione - <i>Merops apiaster</i>	B-E-F-G-I	LC	X
<b>Ordine Strigiformes</b>			
<b>Famiglia Strigidae</b>			
Assiolo - <i>Otus scops</i>	B-C-D-E-H	LC	X
Civetta - <i>Athene noctua</i>	C-E-G-H	LC	X
<b>Ordine Apodiformes</b>			
<b>Famiglia Apodidae</b>			
Rondone - <i>Apus apus</i>	A-H	LC	X
<b>Ordine Galliformes</b>			
<b>Famiglia Phasianidae</b>			
Quaglia – <i>Coturnix coturnix</i>	E - F	LC	
Pernice sarda - <i>Alectoris barbara</i>	E - F	LC	
<b>Ordine Passeriformes</b>			
<b>Famiglia Alaudidae</b>			
Calandra comune - <i>Melanocorypha calandra</i>	E - G	LC	
Calandrella – <i>Calandrella brachydactyla</i>	E - G	LC	
<b>Segue da pag. 17</b>			
<b>Famiglia Motacillidae</b>			
Pispola – <i>Anthus pratensis</i>	A-E-H	LC	X
Calandro – <i>Anthus campestris</i>	A-E-H	LC	X
Cutrettola – <i>Motacilla flava</i>	A-E-H	LC	X
<b>Famiglia Turdidae</b>			
Saltimpalo - <i>Saxicola torquatus</i>	E - F - G	LC	X
Merlo - <i>Turdus merula</i>	B - C - D - E	LC	
<b>Famiglia Cettiidae</b>			
Usignolo di fiume - <i>Cettia cetti</i>	B-C	LC	X
<b>Famiglia Sylviidae</b>			
Capinera - <i>Sylvia atricapilla</i>	B - C	LC	X
Occhiocotto - <i>Sylvia melanocephala</i>	F - G	LC	X
<b>Famiglia Muscicapidae</b>			
Pettiorosso - <i>Erithacus rubecula</i>	B-C	LC	X
<b>Famiglia Corvidae</b>			



Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status	Specie non cacciabile
Taccola - <i>Corvus monedula</i>	A	LC	X
<b>Famiglia Sturnidae</b>			
Sturno nero - <i>Sturnus unicolor</i>	A - H	LC	X
Sturno comune - <i>Sturnus vulgaris</i>	H	LC	X
<b>Famiglia Oriolidae</b>			
Rigogolo - <i>Oriolus oriolus</i>	C - D - E - H	LC	X
<b>Famiglia Passeridae</b>			
Passera sarda - <i>Passer hispaniolensis</i>	B - C - D - E - H	LC	X
Passera mattugia - <i>Passer montanus</i>	C - D - E - H	LC	X
<b>Famiglia Fringillidae</b>			
Verzellino - <i>Serinus serinus</i>	C - D - E - H	LC	X
Fanello - <i>Carduelis cannabina</i>	C - D - E - F - G - H - I	LC	X
Fringuello - <i>Fringilla coelebs</i>	C - D - E - F - G - H	LC	X
Cardellino - <i>Carduelis carduelis</i>	C - D - E - F - G - H	LC	X
Verdone comune - <i>Chloris chloris</i>	C - D - E - H	LC	X
<b>Famiglia Emberizidae</b>			
Strillozzo - <i>Emberiza calandra</i>	D - E - F - G	LC	X

**Dove:**

<b>A</b>	pareti rocciose
<b>B</b>	fondovalle umidi e torrenti, acque dolci
<b>C</b>	boschi naturali (leccete e sugherete)
<b>D</b>	rimboschimenti di conifere
<b>E</b>	aree agricole arborate estensive (quercete, leccete)
<b>F</b>	aree a macchia
<b>G</b>	zone cerealicole e a pascolo, garighe
<b>H</b>	zone urbane
<b>I</b>	zone umide costiere

Le aree di intervento risultano essere al di fuori di *aree in cui è segnalata la presenza di specie protette da convenzioni internazionali*.

- Invertebrati endemici

Le ricerche sugli invertebrati sono in genere sito-specifiche, pertanto è molto raro che si possa avere un quadro completo e dettagliato dell'entomofauna di una determinata area agricola, se non per studi riguardanti l'entomologia agraria.

Le aree di installazione ricadono tutte in area agricola a seminativo, in cui possono essere presenti alcune specie di invertebrati piuttosto comuni e pertanto privi di problematiche a livello conservazionistico, come alcune specie di gasteropodi (comunemente denominati *lumache* e *limacce*) e di artropodi myriapodi (comunemente denominati *millepiedi*).

Premesso che le attuali tecniche di coltivazione prevedono l'impiego di insetticidi ben più selettivi (per “selettivo” in fitoiatria si intende “rispettoso delle specie non-target”) in confronto al passato, la pratica agricola ha necessariamente ridotto al minimo la presenza di specie invertebrate, e non si segnalano aree o colonie di specie rare o protette nelle vicinanze.

Qui di seguito viene comunque riportata la lista (Tab. 3-6) delle specie endemiche presenti nel territorio sardo, nel sito tematico della Regione Sardegna (Sardegna Foreste). Vengono suddivisi secondo le seguenti caratteristiche territoriali:

- S: Endemismo Sardo

- SCB: Endemismo Sardo-Corso-Balearico
- SCNA: Endemismo Sarco-Corso-Nord Africano
- SCSB: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Balearico
- SCSE: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Elbano (Malta Inclusa)
- SNA: Endemismo Sardo-Nord Africano
- SS: Endemismo Sardo-Sicuno-Isole Minori

*Tabella 6 - Specie di insetti endemiche della Sardegna*

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	Endemismo
Odonata - Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Ischnura genei</i>	Damigella blu	SCSE
Coleoptera	Carabidae	<i>Lophyra flexuosa sardea</i>	Cicindela sarda	SS
Coleoptera	Lucanidae	<i>Dorcus musimon</i>	Dorco sardo	SCNA
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon mariaemathildae</i>	Formicaleone di Maria Matilde	SNA
Laepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles dahlui</i>	Sfinge dell'euforgia sarda	SCB
Coleoptera	Lampyridae	<i>Lampyris sardinae</i>	Lucciola di Sardegna	S
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus terrestris sassaricus</i>	Bombo	S
Coleoptera	Geotrupidae	<i>Chelotrupes matutinalis</i>	Scarabeo dalle corna sardo	S
Orthoptera	Panphgidae	<i>Pamphagous sardeus</i>	Panfago sardo	S
Coleoptera	Carabidae	<i>Sardaphaenops supramontanus</i>	-	S

#### 4.2.6.3 Patrimonio agroalimentare

In Italia i **prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta)** attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Tutte, ad eccezione dello Zafferano di Sardegna, sono producibili nell'areale di riferimento, tuttavia, nessuno dei prodotti descritti di seguito viene prodotto sulla superficie opzionata per il presente progetto.

#### Fiore Sardo DOP

Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il “Fiore sardo”, conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.

Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddass) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.

Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha infine ottenuto la

Denominazione d’Origine Protetta (DOP) nel 1996.

La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l’utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.

Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.

Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio “a pasta cruda”, viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche. Le forme di formaggio vengono marchiate all’origine, mediante l’apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.

Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.

Il formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo “a schiena di mulo”, cioè particolarmente convesso.

La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all’assaggio è dura, friabile e granulosa. L’odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

### **Pecorino Sardo DOP**

Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del ‘700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con “pietre arroventate immerse a tale scopo” erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l’Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un’arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall’Unione Europea il marchio D.O.P. – Denominazione di Origine Protetta. Quest’ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando

definitivamente l'indissolubile legame di questo grande formaggio con l'ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla tipologia maturo ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia maturo anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni. Di peso non superiore ai 2,50 Kg, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. Il Pecorino Sardo Maturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate. Di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

#### **Pecorino Romano DOP**

La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna. Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l'intensità del gusto che lo caratterizza. È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino, può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. Il periodo di stagionatura è di almeno 5 mesi per il Pecorino Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg, l'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

#### **Carciofo spinoso di Sardegna DOP**

Un prodotto la cui peculiarità trova il suo fondamento nel forte legame con il territorio isolano, particolarmente vocato sia per le tradizionali tecniche di coltivazione che per le favorevoli condizioni pedoclimatiche e morfologiche. L'esistenza congiunta di tali fattori consente di ottenere un prodotto che si distingue, non solo per l'aspetto estetico, ma anche per le caratteristiche organolettiche quali la limitata astringenza, il sapore gradevole, frutto di un'equilibrata sintesi di amarognolo e dolciastro, e la tenerezza della polpa che ne favoriscono il consumo allo stato crudo.

Tale coltura ha trovato il suo habitat naturale e quelle condizioni pedoclimatiche ideali al suo sviluppo nelle aree costiere, che godono di microclimi particolari, nei fondivalle e nelle pianure centrali dell'isola, localizzate ai lati dei



più importanti corsi d'acqua. Oltre a questa vocazione intrinseca del territorio, la risorsa umana con la sua tradizione, esperienza e capacità consente, attraverso le operazioni manuali di raccolta, cernita e calibratura, la selezione del carciofo migliore. Da un punto di vista storico la produzione, la cultura del carciofo e, in particolare, il suo legame con l'ambiente, trovano le radici sin dal periodo dei Fenici e, percorrendo i vari secoli, sino ai nostri giorni dove rappresenta una delle economie cardine dell'agricoltura isolana e nazionale. L'origine storica del prodotto ha portato il consumatore ad identificare nel corso dei tempi, il carciofo Spinoso di Sardegna con l'immagine della Sardegna stessa tanto che nel linguaggio comune si parla di “carciofo Spinoso di Sardegna” nei menù di diversi ristoranti, nelle etichette aziendali e nei documenti commerciali.

### **L'Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP**

L'olio DOP “Sardegna” si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:

- Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
- Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.

Caratteristiche principali:

- Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
- Odore: fruttato;
- Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;
- Acidità massima: 0,50 %;
- Polifenoli totali: > 100 ppm.

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea. Il termine **IGP**, acronimo di **Indicazione Geografica Protetta**, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.

Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.

Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella

riuscita finale del prodotto.

Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu. In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:

- Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena);
- Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini della Sardegna.

**I PAT**, acronimo di **Prodotti Agroalimentari Tradizionali**, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione. I **Presidi Slow Food** sostengono invece le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presidi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presidi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci. È evidente che la Sardegna è piuttosto lontana dall'aver raggiunto un numero di riconoscimenti soddisfacente. Le eccellenze non mancano sicuramente sul territorio, ma fino ad ora sono state poche le azioni per promuoverle. E la promozione della Sardegna come destinazione turistica enogastronomica passa sicuramente anche attraverso questo tipo di riconoscimenti.

#### **Produzioni Vinicole DOC e IGT ottenibili nell'area di intervento**

Sulla superficie oggetto di intervento non sono presenti vigneti da mosto. Si elencano comunque le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- DOC Cagliari
- DOC Girò di Cagliari
- DOC Nasco di Cagliari
- DOC Nuragus di Cagliari
- DOC Cannonau
- DOC Monica
- DOC Moscato
- DOC Vermentino
- IGT Isola dei Nuraghi

Più in generale, le superfici a vigneto dell'areale considerato risultano estremamente ridotte.

Per completezza di informazioni si rimanda all’elaborato denominato:

- C23020S05-VA-RT-02-01 – Relazione PedoAgronomica, Essenze e Paesaggio Agrario

#### 4.2.7 Caratterizzazione acustica del territorio

Il Comune di Villasor ha adottato il Piano Classificazione Acustica, redatto in ottemperanza alla Legge Quadro n. 447 del 1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e alla Delibera di Giunta Regionale n.30/9 del 08/07/2005 recante “Criteri e linee guida sull’inquinamento acustico”, consistente nella suddivisione del territorio comunale in zone acustiche con l’assegnazione, a ciascuna di esse, di una delle sei classi acustiche stabilite dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997.

Dalla consultazione del PCA e della Relazione Tecnica emerge che il sito in esame ricade nella classe acustica: “CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.”.



*Figura 110 - Piano di classificazione acustica comunale, territorio extraurbano*

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

La ricerca dei ricettori ha interessato il territorio esterno al perimetro dell'area in oggetto ed ha condotto all'individuazione dei seguenti potenziali ricettori, meglio indentificati nello stralcio fuori scala della vista aerea sottostante.



Figura 111 – Individuazione ricettori ed area interessata dal progetto



Ricettore	Destinazione d'uso	Classe acustica	Comune di appartenenza	Distanza dall'area di progetto
<b>R1</b>	Edificio residenziale	III	Comune di Villasor	100 m circa
<b>R2</b>	Edificio residenziale	III	Comune di Villasor	300 m circa

I rilievi, aventi lo scopo di caratterizzare il clima acustico “ante-operam” e quindi contribuire alla determinazione del rumore residuo caratteristico dell’area di studio, hanno interessato il solo Tempo di riferimento (TR) diurno (ore 06:00-22:00), con tempi di misura di circa 30 minuti eseguiti il 27 giugno 2023.

I punti di misura sui quali sono stati effettuati i rilievi sono stati individuati in posizioni ritenute significative per la descrizione del clima acustico delle aree e in funzione della loro accessibilità. In particolare si è cercato di scegliere i punti di misura in modo tale da poter considerare ciascuno di essi rappresentativo per un determinato ricettore. Laddove è stato consentito l’accesso in aree private si sono posizionati gli strumenti all’interno di tali aree, altrimenti si sono scelte aree pubbliche di agevole accesso.



*Figura 112 - Individuazione punti di misura*

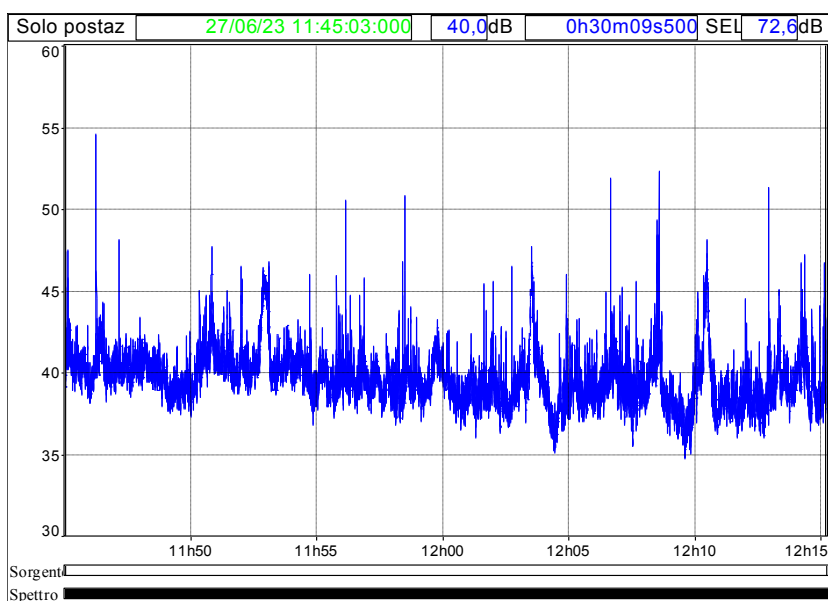
#### **Rilievo fonometrico diurno presso la postazione P1**

Tempo di riferimento (TR): periodo diurno, dalle ore 06:00 alle ore 22:00.

Tempo di osservazione (TO): dalle ore 11:45 alle ore 12:30.

Tempo di misura (TM): dalle ore 11:45 alle ore 12:15.

File	postazione1_065684_230627_114503000.CMG										
Inizio	27/06/23 11:45:03:000										
Fine	27/06/23 12:15:12:500										
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	
Solo postaz	Leq	A	dB	40,0	34,7	54,6	37,2	37,7	39,4	41,3	

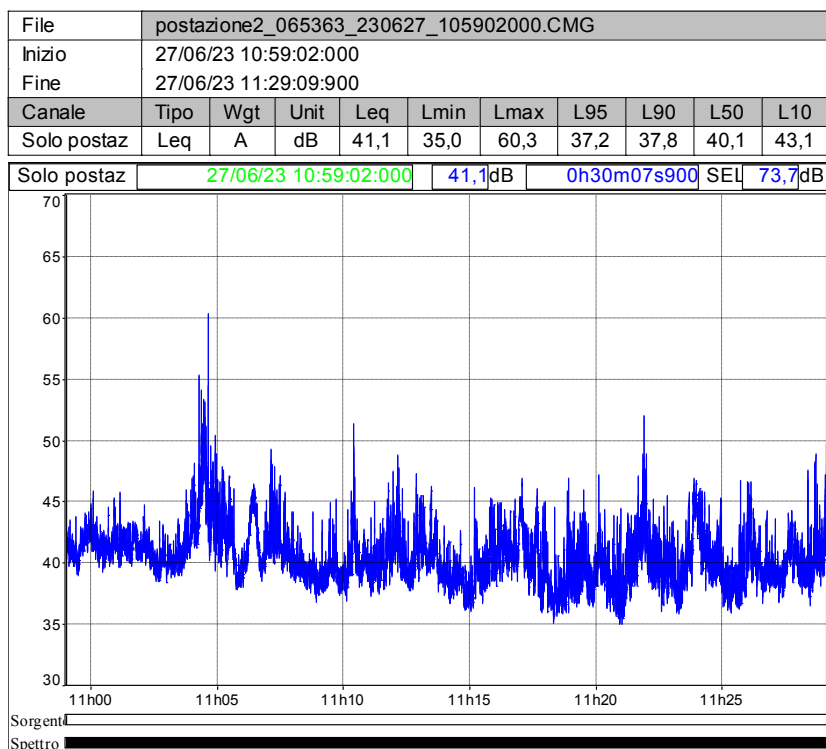


**Rilievo fonometrico diurno presso la postazione P2**

Tempo di riferimento (TR): periodo diurno, dalle ore 06:00 alle ore 22:00.

Tempo di osservazione (TO): dalle ore 11:30 alle ore 12:30.

Tempo di misura (TM): dalle ore 11:40 alle ore 12:10


**4.2.8 Campi elettromagnetici**

Gli impianti fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa tensione.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica, che sarà costituito da parti in tensione che possono dar luogo all'emissione di onde elettromagnetiche. Nel caso in esame si ha notevole distanza dai cavidotti (peraltro interrati) da edifici abitati o stabilmente occupati, motivo per cui l'interferenza elettromagnetica nei confronti degli abitanti delle zone circostanti può considerarsi praticamente nulla. In ogni caso

	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</b></p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>		 Ingegneria & Innovazione		
			31/07/2023	REV: 01	Pag.230

tutte le necessarie verifiche e precauzioni dovute verranno effettuate.

#### 4.2.9 Paesaggio

##### 4.2.9.1 Caratterizzazione paesaggistica dell'area

L'area interessata dall'impianto fotovoltaico in questione coinvolge solo il Comune di Villasor, l'area è facilmente raggiungibile a Nord dalla SS 196, che collega i Comuni di Villasor e Villacidro. Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e le relative produzioni, comprende un'area omogenea. La stessa si trova ubicata, rispetto all'area urbanizzata del Comune di Villasor ad oltre 3 km da essa. Le opere di connessione riguarderanno la realizzazione delle cabine di consegna e di un elettrodotto interrato a servizio dell'impianto fotovoltaico che ricadranno, anch'esse, nel territorio di Villasor (SU). L'impianto occupa una superficie complessiva di circa 18,52 ha impegnata dall'impianto fotovoltaico, viabilità interna al sito e cabine e un'area di 1,07 ha occupata alla fascia arborea necessaria per la mitigazione visiva.

Il territorio comunale di Villasor (*Bidd'e Sarris* in sardo) ha una superficie complessiva di 86,79 km<sup>2</sup> ed appartiene alla provincia del Sud Sardegna; La provincia occupa la parte meridionale della Sardegna e confina a sud con la città metropolitana di Cagliari; a nord-est con la provincia di Nuoro e a nord-ovest con la provincia di Oristano.

Il territorio è caratterizzato morfologicamente da un'ampia pianura (Campidano), delimitata ad ovest, est e nord da dei massicci montuosi.

Fanno parte del territorio provinciale anche le isole dell'arcipelago del Sulcis, l'isola Serpentara, l'isola dei Cavoli ed altre più piccole.

La provincia del Sud Sardegna viene istituita il 4 febbraio 2016 a seguito della legge di riforma delle province in Sardegna (legge regionale 2/2016), e comprende nel suo ambito i territori del Campidano, della bassa Marmilla, del Sarcidano, del Sarrabus, della Trexenta e del Sulcis-Iglesiente. Il 20 aprile 2016 la giunta regionale nomina quale amministratore straordinario dell'ente Giorgio Sanna, il quale stabilisce il capoluogo provvisorio della provincia nella città di Carbonia<sup>[1]</sup> il successivo 31 maggio. Il 7 marzo 2017 vengono inaugurati gli uffici decentrati dell'ente presso il palazzo Regio di Cagliari (ex sede della provincia di Cagliari).

Con un'ulteriore riforma degli enti locali in Sardegna datata 2021 veniva ripristinato un assetto provinciale analogo a quello pre-2016: la legge regionale 7/2021 sancì la soppressione della provincia del Sud Sardegna e una volta ultimato tale iter il suo territorio sarà diviso tra la ripristinata provincia del Medio Campidano, quella del Sulcis-Iglesiente (ente erede della ex provincia di Carbonia-Iglesias) e la città metropolitana di Cagliari, la quale si espanderà andando a comprendere in buona parte il territorio della provincia omonima al momento della sua dismissione.

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA. Si tratta di un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

Pertanto, l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal punto baricentrico dell'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri circa che delimita l'area d'analisi indicativa detta "AREA VASTA".



All'interno dell'Area Vasta (indicata con un cerchio di colore azzurro) ricadono, oltre il comune di Villasor, i comuni di Serramanna, Decimoputzu e Vallermosa.



*Figura 113 - Area vasta di raggio 5 km*



*Figura 114 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta - Territorio di Villasor*



Figura 115 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta - Territorio di Serramanna



Figura 116 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta - Territorio di Decimoputzu



Figura 117 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta - Territorio di Vallermosa

#### 4.2.9.2 Centri abitati limitrofi e coinvolti dall'impianto

Di seguito si riporta una breve descrizione generale dei comuni coinvolti e un approfondimento sui siti più significativi e riscontrati all'interno dell'area vasta, principalmente appartenenti e ricadenti nel comune di Villasor.

##### Comune di Villasor

*Villasor è un comune italiano di 6 569 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Nel territorio sono attestate presenze risalenti alla civiltà nuragica (resti di nuraghi e complesso denominato Su Sonadori). La presenza di colture cerealicole è testimonianza a partire del periodo punico. Lo sfruttamento agricolo proseguì in epoca romana, e nel territorio si riscontra la presenza di necropoli, dei resti di un ponte in località Ponti Perde e di un piccolo insediamento presso la sorgente termale di s'Acqua Cotta.*

*Villasor divenne un distinto centro in epoca bizantina. Agli inizi del XV secolo il paese, a causa di pestilenze e della lunga guerra sardo-catalana si era spopolato. Nel 1537 l'imperatore Carlo V creò a Villasor una omonima contea e nominò primo conte Biagio Alagon.*



*A seguito dell'abolizione dei feudi nel 1839 il paese venne riscattato ai suoi ultimi feudatari per diventare un comune autonomo amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale. Villasor divenne quindi un centro agricolo di rilevante importanza grazie alla fertilità dei suoi terreni e alla sua ubicazione geografica.*



*Figura 118 - Vista panoramica Comune di Villasor*

### Comune di Serramanna

*Serramanna è un comune italiano di 8 592 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Il territorio è situato nella zona centroccidentale della pianura del Campidano all'affluenza tra il fiume Flumini Mannu e il Rio Leni. Il paese confina a nord con il comune di Samassi e con il comune di Sanluri, a sud con il comune di Villasor, a ovest troviamo il comune di Villacidro con i suoi monti mentre a nord-est troviamo il comune di Serrenti e a est il comune di Nuraminis. I primi insediamenti nel territorio risalgono a un periodo individuabile tra l'epoca della Cultura di Ozieri e della Cultura di Monte Claro. Di notevole importanza storica è il menhir Perda Fitta, un masso in granito rappresentante la Dea Madre.*

*Durante la dominazione romana il territorio di Serramanna fu intensamente abitato, numerosi erano i villaggi e testimonianze dei loro insediamenti sono sparse ovunque nel territorio. In epoca romana il paese fu un centro di notevole importanza per la produzione agricola, e lo rimase anche durante la dominazione bizantina della Sardegna. Nel 1839, con la soppressione del sistema feudale, il paese si costituì in comune, amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale. Nel XIX secolo l'economia fu concentrata quasi esclusivamente sull'attività agricola ancora attiva nonostante in passato abbia avuto notevoli problemi.*



*Figura 119 - Vista panoramica Comune di Serramanna*

#### Comune di Decimoputzu

*Decimoputzu è un comune italiano di 4 247 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Il paese è sito nella piana del Campidano di Cagliari, attraversato dal fiume Flumini Mannu.*

*Il territorio di Decimoputzu era già abitato in epoca prenuragica e nuragica. Testimonianze più importanti di quel periodo sono i nuraghi di Monte Idda e Casteddu de Fanaris. Le prime notizie dell'esistenza del borgo risalgono al 1089. Il toponimo Decimoputzu viene per la prima volta citato nel 1414 nelle forme di Decimopozzo o Decimo Pupussi, quando il territorio era parte integrante della curatoria di Gippi, che fece parte del giudicato di Cagliari prima e del Regno di Sardegna in seguito, durante il dominio aragonese-spagnolo, ove fu incorporato come feudo nell'contrada di Parte Gippi. Fece poi parte del marchesato di Villasor, feudo degli Alagon. Venne riscattato ai Da Silva – Alagon nel 1839 con la soppressione del sistema feudale.*



*Figura 120 - Vista panoramica Comune di Decimoputzu*



### Comune di Vallermosa

*Vallermosa è un comune italiano di 1 799 abitanti della provincia del Sud Sardegna. Il territorio comunale sorge in una valle alluvionale sui margini orientali del gruppo montuoso del monte Linas, a 70 m sul livello del mare e ai piedi del monte Cuccurdoni Mannu, alto 910 m.*

*Le origini e la storia di Vallermosa s'inquadrano perfettamente nelle vicende della Sardegna spagnola, in particolare del feudalesimo sardo, marchesato di Villasor, succeduto dal governo piemontese. La fondazione si può far risalire con una certa sicurezza al 1645, per volere di Biagio Alagon, marchese di Villasor. Situato in una fertile pianura, circondato da grandi colline ricche di vegetazione, fu popolato da nuclei familiari di agricoltori e poi da famiglie provenienti dal nuorese che nell'inverno praticavano la transumanza. Il paese fu incorporato nel 1745 nel marchesato di Villahermosa e Santa Croce, dato in feudo inizialmente a Bernardino Antonio Genovès e successivamente alla famiglia Manca, ai quali fu riscattato nel 1839 con la soppressione del sistema feudale, per cui divenne un comune amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale.*



*Figura 121 - Vista panoramica Comune di Vallermosa*

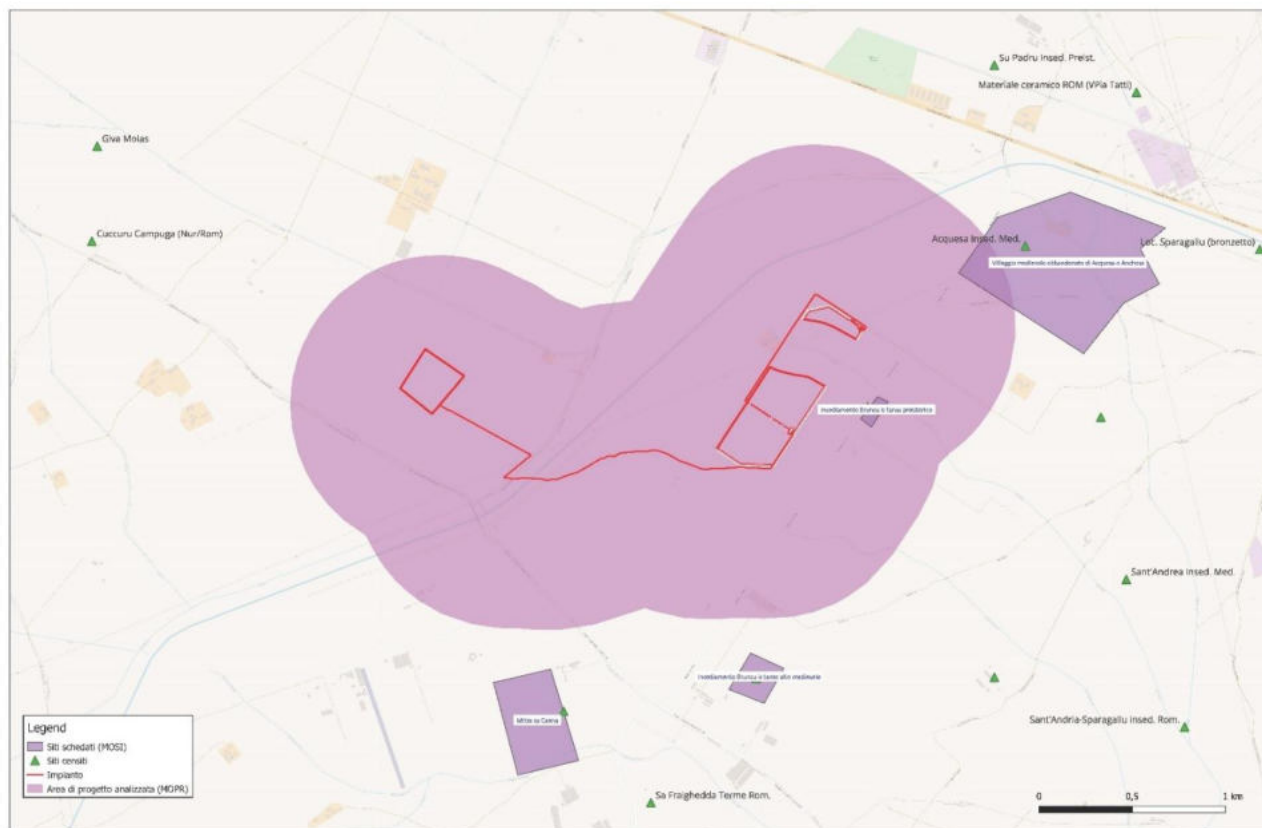
#### 4.2.9.3 Elementi archeologici

L'attività di spoglio bibliografico e di materiale d'archivio ha permesso di reperire informazioni relative alla presenza dei relativi siti archeologici, presenti nel territorio comunale di Villasor:

- Nuraghe Su Sonadori
- Nuraghe Monte Zippiri
- Nuraghe Monte Zippireddu
- Serra Sitzia (molteplici rinvenimenti)
- Perdu Mereu – Terramaini (età neolitica / età romana)
- San Pietro (Necropoli epoca romana)
- Masainas (aree di necropoli e di insediamenti nuragici e romani)

- Masainas – Gora Pixina Longa – Madau de Su Pranu (necropoli di epoca romana)
- Riu Porcos (materiale di superficie preistorico e romano)
- S’Acqua Cotta (frequentazione neolitica e materiale romano)
- Sa Matta’e S’Ollastru (resti indeterminati e Nuraghe)
- Is Argiolas (circolo megalitico)
- Cucuuru de Sa Miniera (miniera e abitati d’epoca protostorica e romana?)
- Corronca Simoi A e B (nuraghi)
- Serra’e Crabas A e B (nuraghi e un abitato, con frequentazione epoca romana)
- Gutturu Longu (abitato e Tomba di Giganti)
- Acqua cotta (abitato)
- Cucuuru’e S’Aqua callenti (resti indeterminati)
- Cuccuru Brunchiossu (abitato)
- Serra Sitzia (abitato)
- Madau Sitzia (abitato nuragico)
- Cuccuru Canalis (nuraghe e area di frequentazione romana)
- Masainas (abitato nuragico e frequentazione punico-romana)
- Giva’e Molas (abitato)
- Su Scusorgiu (rinvenimento bronzetto nuragico, resti di spade e necropoli romana)
- Sa Coronduedda (abitato romano?)
- Santu Jacu (abitato Romano?)
- Santu Miali (abitato romano e altomedievale?)
- Cuccuru de Sa Matta (abitato romano)
- Sant’Andria/Sparagallu (abitato romano e altomedievale?)
- Is Perduas (tomba bizantina)
- Castello di Silviller
- Sa Crexedda o Cuccuru Campuga (insediamento nuragico con frequentazione romana)
- Sa Giarra (frequentazione neolitica)
- Crabai (insediamento neolitico)
- Sparagallu (insediamento neolitico, necropoli romana e abitato medievale)
- Is Perderas (tomba bizantina)
- Terraplenu (necropoli romana)
- Santu Efisi (sepoltura romana)
- Cuccuru Perda Xenta (possibile frequentazione neolitica? e necropoli romana)
- Nuraghe Vida Beccia (nuraghe con frequentazione romana)
- Bia Ippiri Tac Fara (età neolitica e rifrequentazioni)
- Bruncu de Su Lacu (neolitico, età nuragica età romana)
- Riu Malu (sepoltura età romana?)

- Santa Lucia (insediamento epoca romana e chiesa altomedievale)
- Su Boscu (area di frequentazione e necropoli punica? E romana)
- Cuccuru Mattoni (necropoli età romana)
- Carronca Simoi (insediamento preistorico e cava romana)
- Scaba de Sa Tria (probabile insed, età storica)
- Bruncu Is Tanas (insediamento preistorico e chiesa medievale)
- Su Padru (frequentazione epoca preistorica)
- Pixina Marzello (frequentazione epoca preistorica)
- Su Zinnibiri (insediamento epoca romana)
- Scarponis (pozzo preistorico, insediamento romano)
- Cuccuru Sa Guardia (insediamento e necropoli romana)
- Su Bruncu Arrubiu (frequentazione epoca punica e romana)
- Sa Goranduedda (frequentazione epoca preistorica)
- Su Cruccuri (frequentazione epoca preistorica)
- Stradoni de Luxia Arrabiosa (viabilità romana)
- Sa Mandarra (frequentazione epoca preistorica)
- Cuccuru de Sogus o Cresia de Is Cuccurus (insediamento medievale?)
- Ponti de Pedra (probabile ponte di epoca romana)
- Bia Decimoputzu (are di frequentazione età preistorica)
- Sant’Hominis (pozzo sacro preistorico, frequentazione epoca romana, insed. medievale)
- Gora e s'Aqua Frisca (Frequentazione preistorica e insediamento romano)
- Via Alagon (insediamento età romano imperiale)
- Arriu Nou/Matta Abbruxiada/Bia Cungiadeddu (Frequentazione epoca preistorica)



*Figura 122 – Tavola generale del Progetto con l'individuazione delle segnalazioni archeologiche*

L'elemento archeologico più vicino dista circa 287 m dall'area impianto, si tratta dell'Insediamento Bruncu is Tanas preistorico e chiesa medievale.

#### 4.2.9.4 Elementi di pregio e rilevanza naturalistica

Gli elementi di pregio e rilevanza naturalistica più prossimi all'Area Vasta si trovano a notevole distanza posti peraltro all'esterno dall'area vasta. È possibile affermare che le Aree e le riserve naturali riscontrate non interferiscono con l'area l'impianto e con le relative componenti considerando le notevoli distanze da esso.

Tra le Riserve Naturali, le più vicine all'area di impianto, sono:

- “Punta di Sa Perda ‘e sa mesa” e “Stagno di Conti Vecchi” che distano circa 25 km dal sito d'impianto.

#### 4.2.9.5 Principali edifici religiosi

I principali edifici religiosi trovano ubicazione a notevole distanza dall'area d'impianto, posti all'interno dei centri abitati ricadenti all'interno dall'area vasta.

Gli edifici religiosi del comune di Villasor sono la Chiesa Santa Vitalia, la Chiesa di San Biagio e la Chiesa di Sant'Antioco, di cui si riporta di seguito una breve descrizione per una completa analisi del paesaggio del territorio circostante l'impianto in progetto.



#### ▪ Chiesa di Santa Vitalia – Villasor

La chiesa di Santa Vitalia, dedicata alla martire venerata in diversi centri del Campidano, venne ricostruita, grazie a donazioni della popolazione, alla fine dell'Ottocento, non lontano dal luogo ove anticamente sorgeva una precedente chiesa, interdetta a causa delle sue precarie condizioni nel 1888.

I lavori di costruzione della nuova chiesa iniziarono nel 1894 e terminarono probabilmente nel 1895. Per la costruzione dell'edificio sono stati utilizzati materiali provenienti dalla vecchia chiesa, ormai distrutta, e dall'antica chiesa di Santa Sofia, come due pezzi di colonna collocati nel muro e sotto il tabernacolo e l'architrave, attualmente utilizzato come altare maggiore. L'edificio è stato oggetto, negli anni ottanta, di intensi lavori di restauro, durante i quali è stata messa in luce una pietra squadrata, sulla quale sono riportate delle scritte.

La chiesa è sede della festa più importante di Villasor.



*Figura 123 - Chiesa di Santa Vitalia - Villasor*

#### ▪ Chiesa di San Biagio – Villasor

La chiesa di San Biagio venne edificata nella prima metà del XV secolo in stile gotico catalano, secondo il modello della chiesa di San Giacomo a Cagliari. Tra il XVII e il XIX secolo l'edificio venne restaurato per volontà dell'arcivescovo Cadello.

La chiesa ha una facciata a capanna, dove si aprono un finestrone rettangolare e il portale gotico, sormontato da un arco ogivale con cornice modanata, retta da peducci scolpiti. A sinistra della facciata si innalza la torre campanaria a canna quadra, come il portale risalente al primo impianto gotico. L'interno, che risente dei restauri sette-ottocenteschi, richiama il duomo di Cagliari; presenta pianta a croce latina, tre navate, transetto, cupola ottagonale all'incrocio dei bracci e presbiterio sopraelevato. Quest'ultimo è cinto da una balaustra marmorea, sorretta da leoni del medesimo materiale e accoglie il pregevole altare maggiore barocco in marmi policromi che custodisce la statua lignea di San Biagio.



*Figura 124 - Chiesa di San Biagio - Villasor*

#### ▪ Chiesa di Sant’Antioco – Villasor

La chiesa dedicata a Sant’Antioco martire è strettamente legata al convento dei frati Cappuccini, cui apparteneva. Non si sa con certezza se la chiesa sia stata costruita contemporaneamente al convento, oppure se si tratti della ristrutturazione di una chiesa già dedicata al Santo costruita nei primi anni del ‘600. In passato è stata abbandonata e addirittura chiusa al culto, di recente è stata oggetto di importanti restauri che ne hanno permesso la fruibilità all’intera comunità.

Al suo interno sono presenti opere di pregevole valore tra cui il fonte battesimale del 1743 e l’altare principale in legno. Ogni anno, la seconda settimana successiva alla Pasqua si tengono i festeggiamenti in onore del Santo.



*Figura 125 - Chiesa di Sant'Antioco - Villasor*

L’edificio religioso del comune di Serramanna è la Chiesa Parrocchiale di San Leonardo, di cui si riporta di seguito una breve descrizione per una completa analisi del paesaggio del territorio circostante l’impianto in progetto.

#### ▪ Chiesa Parrocchiale di San Leonardo – Serramanna

La Chiesa Parrocchiale di San Leonardo è stata eretta nel XVI secolo, secondo i canoni dello stile gotico catalano, nel XVIII secolo l'edificio originario venne modificato, con la costruzione del transetto e della cupola ottagonale.

La facciata, con terminale orizzontale coronato da merli, è preceduto da un sagrato bastionato, raggiungibile tramite una scalinata. A sinistra si eleva la torre campanaria, che rappresenta una rarità nel sud Sardegna per la sua pianta ottagonale. Il semplice prospetto è arricchito dal portale, architrave e cuspidato, costruito sul modello del portale del braccio destro del transetto del duomo di Cagliari. All'interno della cuspide, un arco trilobato contiene la nicchia con la statua di San Leonardo. L'architrave, decorato da un motivo a volute che ricorda l'architrave del portale mediano, è retto da colonne con capitelli corinzi, a cui si affiancano esili semicolonne.

L'interno presenta pianta a croce latina, con navata unica, cappelle laterali e abside a pianta rettangolare.



*Figura 126 - Chiesa Parrocchiale di San Leonardo - Serramanna*

L'edificio religioso del comune di Decimoputzu è la Chiesa di San Giorgio, di cui si riporta di seguito una breve descrizione per una completa analisi del paesaggio del territorio circostante l'impianto in progetto.

#### ▪ Chiesa di San Giorgio – Decimoputzu

La chiesa di San Giorgio è un piccolo edificio romanico a pianta basilicale suddivisa in tre navate, di cui la mediana più ampia, da due arcate a sesto acuto impostate su pilastri in pietra rastremati agli angoli e raccordati all'arco da un cuscino schiacciato. Il prospetto è sormontato da una tettoia in legno su pilastri in laterizio. È caratterizzato da uno slanciato campanile vela a due luci, posto simmetricamente e da una bifora posta al di sopra del portale architravato, sormontato da arco a tutto sesto. Il paramento è realizzato in conci squadri di calcare. Il fianco sinistro è rettilineo, interrotto dal volume dell'unica cappella laterale gotico aragonese realizzata in conci squadri solo nelle ammorsature angolari e con pietrame intonacato per il resto; presenta una bella finestrella lobata ricavata in una lastra di pietra quadrangolare e due doccioni in pietra. Sul fianco destro vi si apre una piccola finestra rettangolare mentre è ancora leggibile una porta, con architrave lignea oblitterata. Il prospetto posteriore è caratterizzato da un corpo sporgente (sacrestia) nel quale è leggibile in alzata l'andamento curvilineo di un'abside a catino, ora scomparso. All'interno, sul

fondo si ha un polittico, pregevole prodotto di arte popolare della fine del ‘500, nasconde inglobato nella muratura un arco a sesto acuto in conci di pietra, su mensole scalettate, che immetteva nel presbiterio. Una porticina a tutto sesto, posta nella navata destra permetta l’accesso alla sacrestia. La quota del pavimento risulta notevolmente rialzata, come l’imposta della copertura delle navate.



*Figura 127 - Chiesa di San Giorgio - Decimoputzu*

L’edificio religioso del comune di Vallermosa è la Chiesa di San Lucifero, al di fuori dell’area vasta, di cui si riporta di seguito una breve descrizione per una completa analisi del paesaggio del territorio circostante l’impianto in progetto.

#### ▪ Chiesa di San Lucifero – Vallermosa

La chiesa di San Giorgio è un piccolo edificio romanico a pianta basilicale suddivisa in tre navate, di cui la mediana più ampia, da due arcate a sesto acuto impostate su pilastri in pietra rastremati agli angoli e raccordati all’arco da un cuscino schiacciato. Il prospetto è sormontato da una tettoia in legno su pilastri in laterizio. È caratterizzato da uno slanciato campanile vela a due luci, posto simmetricamente e da una bifora posta al di sopra del portale architravato, sormontato da arco a tutto sesto. Il paramento è realizzato in conci squadrati di calcare. Il fianco sinistro è rettilineo, interrotto dal volume dell’unica cappella laterale gotico aragonese realizzata in conci squadrati solo nelle ammorsature angolari e con pietrame intonacato per il resto; presenta una bella finestrella lobata ricavata in una lastra di pietra quadrangolare e due doccioni in pietra. Sul fianco destro vi si apre una piccola finestra rettangolare mentre è ancora leggibile una porta, con architrave lignea oblitterata. Il prospetto posteriore è caratterizzato da un corpo sporgente (sacrestia) nel quale è leggibile in alzata l’andamento curvilineo di un’abside a catino, ora scomparso. All’interno, sul fondo si ha un polittico, pregevole prodotto di arte popolare della fine del ‘500, nasconde inglobato nella muratura un arco a sesto acuto in conci di pietra, su mensole scalettate, che immetteva nel presbiterio. Una porticina a tutto sesto, posta nella navata destra permetta l’accesso alla sacrestia. La quota del pavimento risulta notevolmente rialzata, come





*Figura 128 - Chiesa di San Lucifero - Vallermosa*

#### 4.2.9.6 Elementi storico-culturale

Tra gli elementi di pregio presenti all'interno dell'Area Vasta individuata non si segnala la presenza di particolari edifici.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato “C23020S05-VA-RT-08-01 – Relazione Paesaggistica”.

### 4.3 Descrizione dell'evoluzione dell'area di impianto

Per capire come potrebbe evolversi l'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto in esame bisogna considerare alcune variabili:

- Se esiste o meno la previsione di altre iniziative nella stessa area che potrebbero avere ripercussioni, negative o positive, sull'ambiente;
- In mancanza della precedente, e quindi di azioni antropiche dirette, gli unici eventi che potrebbero far evolvere l'ambiente sono di carattere meteorologico, geologico o idrogeologico anche conseguenza di azioni antropiche indirette;
- La concomitanza delle due precedenti variabili.

Per quanto riguarda la prima ipotesi si è abbastanza sicuri, dopo essersi interfacciati con i collaboratori locali e dopo aver consultato i siti di tutti gli enti nazionali, regionali e locali, che nelle stesse aree non è prevista nessun'altra iniziativa, né simile né differente a quella oggetto di studio, di portata tale da modificare i fattori ambientali del luogo. Diversamente da quest'ultima, di facile previsione o verifica, la seconda variabile è di ben più difficile interpretazione: a titolo esemplificativo piogge molto forti o abbondanti, combinandosi con le particolari condizioni che caratterizzano un territorio, possono contribuire a provocare una frana o un'alluvione. Mentre condizioni di elevate temperature, bassa umidità dell'aria e forti venti, combinate con le caratteristiche della vegetazione e del suolo, possono favorire il propagarsi degli incendi nelle aree forestali o rurali che nei casi più sfortunati, distruggendo tutto quello che

incontrano, possono modificare irreparabilmente l’assetto ambientale preesistente.

Nell’accezione comune, il termine dissesto idrogeologico viene invece usato per definire i fenomeni e i danni reali o potenziali causati dalle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di fenomeni idrogeologici sono frane, alluvioni, erosioni e valanghe.

In Italia il dissesto idrogeologico è diffuso in modo capillare e rappresenta un problema di notevole importanza. Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio ai dissesti idrogeologici, rientra la sua conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da un’orografia complessa e bacini idrografici generalmente di piccole dimensioni, che sono quindi caratterizzati da tempi di risposta alle precipitazioni estremamente rapidi dove il tempo che intercorre tra l’inizio della pioggia e il manifestarsi della piena nel corso d’acqua può essere molto breve.

Senza dimenticare che il rischio idrogeologico è fortemente condizionato anche dall’azione dell’uomo, che rappresenta un po’ la nostra terza ipotesi. L’abbandono dei terreni montani, il continuo disboscamento, l’uso di tecniche agricole poco rispettose dell’ambiente e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d’acqua sicuramente aggravano il dissesto e aumentano l’esposizione ai fenomeni e quindi il rischio stesso. Provvedimenti normativi hanno imposto la perimetrazione delle aree a rischio. Oltre lo studio e la verifica di eventuali zone a rischio dagli elaborati e degli studi messi a disposizione dai Piani di governo del Territorio, un altro modo possibile per avere una qualche parvenza delle evoluzioni dell’ambiente provocato da ciò che è stato descritto precedentemente, e quindi una loro possibile ulteriore evoluzione, è quello di raffronto delle stesse aree durante gli anni attraverso le aerofotogrammetrie disponibili sul sito Google Earth (area individuata con un poligono di colore giallo), immagini storiche.

Con un perimetro di colore blu è indicata l’area recintata dell’impianto oggetto di studio.



*Figura 129 - Area di studio con poligonale d’impianto nel 2005 (fonte Google Earth, immagini storiche)*





Figura 130 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2011 (fonte Google Earth, immagini storiche)



Figura 131 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2015 (fonte Google Earth, immagini storiche)





*Figura 132 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2019 (fonte Google Earth, immagini storiche)*



*Figura 133 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2022 (fonte Google Earth, immagini storiche)*

Sostanzialmente non è cambiato nulla a livello ambientale, in quanto negli ultimi anni non si sono registrate modifiche tali da comportare aggiornamenti sostanziali delle cartografie recanti lo stato dei dissesti geomorfologici. Attese le analisi su riportate si ritiene che a meno di eventi eccezionali o calamità, l'ambiente manterrà le sue caratteristiche peculiari consolidate negli anni.



## **5 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, LETT.C D. LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE**

### **5.1 Generalità**

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 4 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*

Di seguito si riportano i contenuti del citato art. 5 co. 1 lett. c):

Art.5 Definizioni:

*Ai fini del presente decreto si intende per (...)*

*c) impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:*

- *popolazione e salute umana;*
- *biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;*
- *territorio, suolo, acqua, aria e clima;*
- *beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;*
- *interazione tra i fattori sopra elencati;*

### **5.2 Impatti su popolazione e salute umana**

Con riferimento alla popolazione di seguito si mettono in evidenza gli impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- Produzione di materiale da scavo;
- Produzione di polveri;
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- Alterazioni visive;
- Interferenze con il traffico veicolare.

Con riferimento alla salute umana si rilevano i seguenti impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- Produzione di polveri;
- Inquinamento acustico
- Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;

- Produzione di campo elettromagnetico;

Tra gli impatti di tipo significativo indiretto si annovera la riduzione delle emissioni di anidride carbonica CO<sub>2</sub>. Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione annuale di rilevanti quantità di inquinanti come, ad esempio, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e NOX. In Italia il consumo elettrico per la sola illuminazione domestica è pari a 7 miliardi di kWh, che immettono nell'atmosfera circa 5,6 Milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> come conseguenza dell'utilizzo di combustibili fossili come fonte primaria per la produzione di energia. Oggi più che mai emerge la necessità di ricorrere all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili come quella solare, per la produzione dell'energia elettrica, al fine di evitare tali emissioni in atmosfera. Sarebbe possibile risparmiare sull'uso di combustibili convenzionali attuando la produzione di energia da fonte rinnovabile quale quella solare. Tale risparmio è quantificabile attraverso l'indice TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio necessarie per la realizzazione di 1MWh di energia), che nel caso in esame fa prevedere un risparmio annuo generato dall'installazione del progetto proposto, di 338.609,47 TEP, corrispondenti a circa 11.851.331,42 TEP nei 35 anni di vita utile prevista dell'impianto. Congiuntamente ad altri benefici che possono derivare dalla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica possiamo citare la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche e la regionalizzazione della produzione.

### 5.3 Impatti su Flora e Fauna

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

### 5.4 Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima

Di seguito si effettua una differenziazione degli impatti significativi prodotti su:

- Territorio;
- Suolo e sottosuolo;
- Acqua;
- Aria e clima;

Con riferimento al territorio, l'impianto, non presenta particolari problematiche di ordine geomorfologico e idrogeologico, non essendosi individuati elementi di rischio geologico che possano avere dei requisiti tali da poter influenzare in modo significativo la risposta meccanica del suolo sollecitato da azioni sismiche.

Con riferimento al suolo e al sottosuolo, gli impatti diretti significativi, seppur contenuti, sono così riepilogati:

- Impatto dovuto a diminuzione di materia organica;
- Impatto dovuto a perdita di substrato produttivo.

Con riferimento alle risorse idriche, si rilevano impatti che potrebbero riguardare il reticolo delle acque superficiali, una poco probabile interferenza con le acque di falda e un impatto significativo indiretto sulla quantità, in quanto sarà consumata acqua per il confezionamento del conglomerato cementizio armato e per l'abbattimento delle polveri che saranno prodotte in fase di cantiere.

	<div>IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</div> <div>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</div>	<div> Ingegneria &amp; Innovazione</div> <div><div>31/07/2023</div><div>REV: 01</div><div>Pag.249</div></div>
--	---	---

Nell'area oggetto di studio è presente un impluvio da cui è stato mantenuto un buffer di 150 m secondo la normativa vigente, pertanto lo stesso è stato escluso dall'area di impianto.

## 5.5 Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico

Con riferimento all'impatto sui beni materiali e patrimonio culturale, la relazione specialistica “C23020S05-VA-RT-05 – Verifica preventiva di interesse archeologico” ha consentito di verificare le possibili interferenze tra l'opera in progetto e le eventuali preesistenze archeologiche nell'area, analizzate attraverso le indagini e le attività di tipo diretto e indiretto.

Rientrano tra queste ultime le ricerche bibliografiche e di archivio su materiale edito e non, oltre alla verifica di eventuali perimetrazioni di aree di interesse archeologico e di vincoli da parte degli enti preposti. Sono invece indagini di tipo diretto le ricognizioni di superficie effettuate direttamente sul campo allo scopo di verificare la presenza o meno di materiale e strutture archeologiche affioranti, la fotointerpretazione e la lettura geomorfologica della zona.

In merito a ciò si relaziona quanto segue:

il quadro relativo alle presenze archeologiche, elaborato attraverso l'analisi dell'edito, la consultazione degli archivi e della cartografia, è stato verificato attraverso le ricognizioni sul campo. Si è proceduto alla ricognizione lavorando nella maniera più intensiva e sistematica attuabile; riscontrando limiti legati prevalentemente alla visibilità di superficie (per stagionalità, ma soprattutto per destinazione d'uso dei suoli) alla natura dei terreni ricogniti e alla presenza di alcuni limiti d'accesso. Le ricognizioni si sono svolte tra il mese di luglio 2023, in generale con una visibilità di superficie da bassa, nella maggior parte delle aree, a buona, in alcune limitate aree. Grazie all'ausilio di un GPS e alla dotazione delle coordinate precise si è proceduto primariamente alle verifiche relative alle opere da eseguire. Per quanto invece attiene il percorso indicato per il cavidotto funzionale all'impianto, si è proceduto in maniera parallela ad esso secondo una fascia di ampiezza variabile, in base alle possibilità di accesso ai mappali con esso confinanti. Le ricognizioni sul campo sono state condotte con l'obiettivo di indagare in maniera uniforme l'area oggetto di analisi; si è dunque adottata una ricognizione intensiva e possibilmente sistematica, condizionata da limiti fisici di accesso ai catastali, indagando una fascia variabile, rispetto ai tracciati e ai siti previsti per l'installazione dell'impianto fotovoltaico. Come corredo cartografico, per le attività di ricognizione sul terreno, è stata utilizzata la sezione con scala 1: 5.000 della Carta Tecnica Regionale e la piattaforma Google Earth. In relazione al sito previsto per l'installazione dei pannelli fotovoltaici, all'area destinata alla stazione elettrica e poi al possibile tracciato del cavidotto, è stata elaborata una scheda di ricognizione esplicativa delle caratteristiche topografiche, geomorfologiche e archeologiche dell'area. In questa, particolare attenzione viene data al grado di visibilità del terreno, aspetto fondamentale per una valutazione del livello di “rischio” archeologico. I gradi utilizzati nella scheda di rilevamento e relativi sia al livello di visibilità del suolo sia al livello di rischio archeologico, sono tre (alto, medio, basso) e indicati con colori diversi nelle rispettive carte. Naturalmente è necessario valutare che le risultanze di questa ricognizione non sono definitive e la loro affidabilità è invece fortemente limitata dal livello di visibilità della superficie del suolo. I dati raccolti in ogni fase dello studio sono stati sintetizzati nella presente relazione, e resi graficamente nella cartografia allegata al presente Studio.

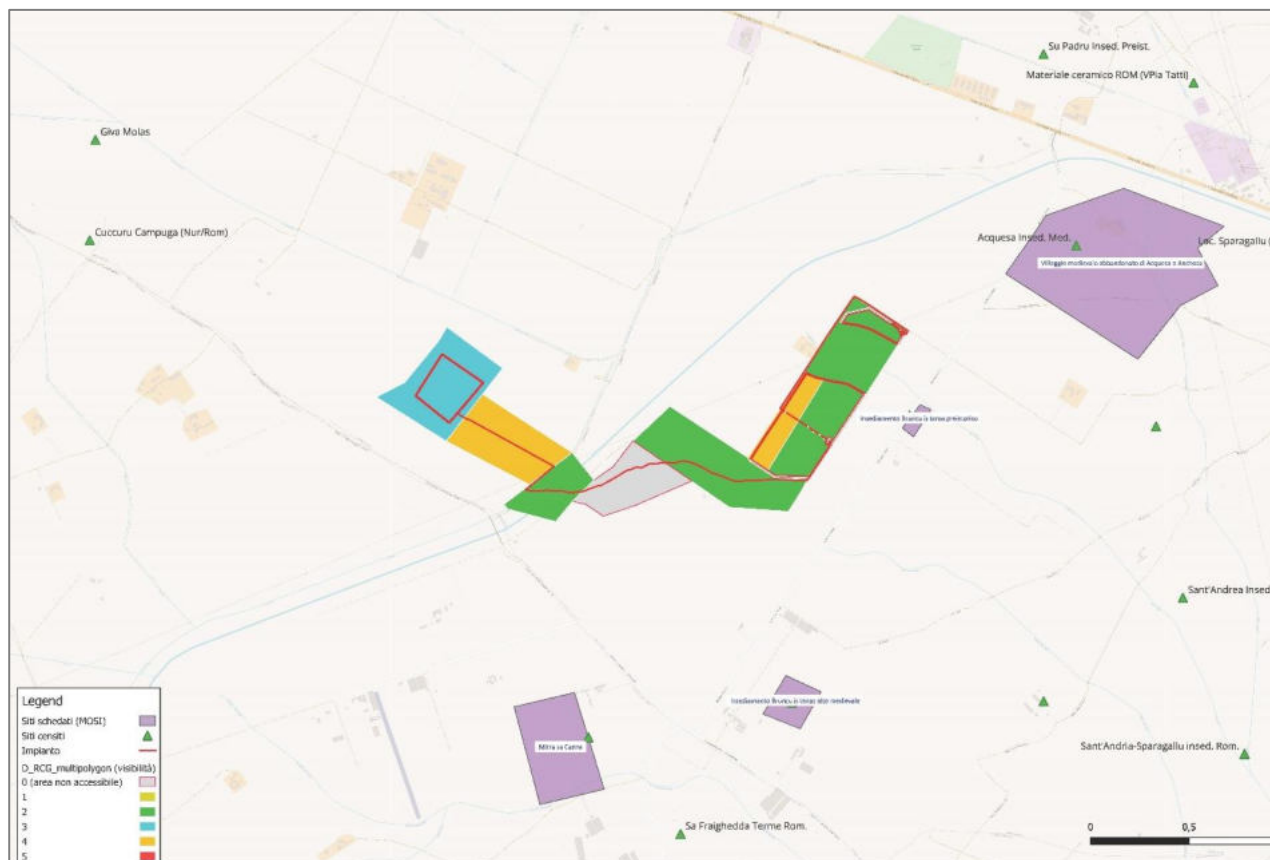


Figura 134 - Estratto della Carta Visibilità dei suoli

### Legenda Visibilità dei suoli

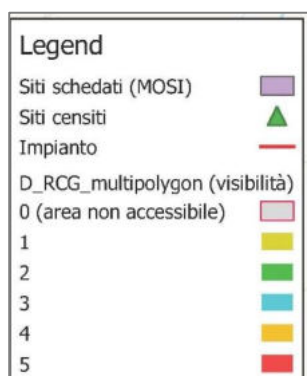
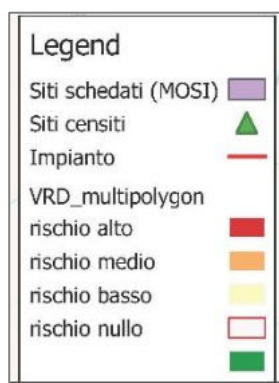






Figura 135 - Estratto della Carta del rischio archeologico

### Legenda Rischio archeologico



Con riferimento al patrimonio agroalimentare in relazione a quanto riportato nell'elaborato di dettaglio, denominato C23020S05-VA-RT-02-01 – Relazione PedoAgronomica, Essenze e Paesaggio Agrario di seguito si riportano alcune considerazioni:

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea che ricopre, oltre ai comuni direttamente attraversati dal progetto (compreso il caviddotto), anche tutti i comuni limitrofi, tutti in provincia di Cagliari e del Sud Sardegna. L'area è da secoli dedita all'allevamento ovino e alla pastorizia, attività che in quasi tutte le altre regioni d'Italia sta lentamente scomparendo. In misura minore, si pratica anche l'allevamento bovino semi-brado (linea vacca-vitello). Ciò ha determinato, nel corso dei secoli, un reale (e corretto) sfruttamento dei pascoli naturali, in aree che altrimenti sarebbero state

abbandonate o, in presenza di fertilità adeguata dei suoli, convertite a seminativo.

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (Istat, 2010), per quanto concerne le produzioni vegetali l'areale preso in esame presenta le seguenti caratteristiche (Tabella seguente). Evidenziati i comuni direttamente coinvolti nel progetto.

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluse vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
<b>Territorio</b>										
Decimomannu	1.154,65	1.041,85	592,79	87,19	144,33	1,11	216,43	9,50	1,45	101,85
Decimoputzu	3.291,23	2.977,96	2.413,85	8,05	29,01	0,40	526,65	22,53	51,53	239,21
Monastir	1.334,16	1.227,06	742,87	37,45	260,90	0,81	185,03	1,27	4,82	101,01
Nuraminis	3.222,73	2.998,71	2.804,96	25,42	91,74	1,40	75,19	39,89	8,80	175,33
San Sperate	1.327,83	1.243,06	533,76	3,88	528,54	0,59	176,29	..	2,65	82,12
Valdermosa	4.596,62	3.836,67	2.212,93	2,88	159,72	0,72	1.460,42	168,85	393,68	197,42
<b>Villasor</b>	<b>7.563,06</b>	<b>6.743,72</b>	<b>6.063,18</b>	<b>62,54</b>	<b>264,85</b>	<b>4,28</b>	<b>348,87</b>	<b>84,72</b>	<b>380,09</b>	<b>354,53</b>
Serramanna	5.889,44	5.383,69	4.589,88	66,35	474,15	9,71	243,60	59,62	110,96	335,15
Villacidro	8.050,88	6.878,89	3.071,09	25,68	2.459,37	7,26	1.315,49	120,97	579,54	471,48

*Tabella - Estensione SAU per tipologia di coltura [ha] - Comune di Villasor e comuni confinanti*

I seminativi (che includono le ortive da pieno campo) costituiscono nei comuni esaminati oltre il 90,0% della SAU complessiva. Come descritto alla Parte II, per quanto l'orografia e la giacitura (quasi del tutto pianeggiante) siano favorevoli, nell'area considerata non si riscontra uno sviluppo di terreni (o pedogenesi) con caratteristiche fisiche molto favorevoli e fertilità elevate. Molto bassa risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate. Le colture arboree censite sono davvero limitate, così come la viticoltura, che nel caso specifico dei comuni coinvolti nel progetto, risulta pressoché nulla. L'areale considerato si presenta comunque piuttosto omogeneo, difatti i comuni presentano caratteristiche simili in termini di percentuale delle varie colture sulla SAU.

Per quanto invece riguarda le produzioni animali, la parte preponderante è costituita da allevamenti ovi-caprini (come in quasi tutto il territorio regionale) sia per la produzione di latte da destinare al formaggio pecorino che per la carne di agnello, entrambi elementi cardine della cucina sarda. Tutte le altre produzioni zootecniche, a parte l'allevamento di suini nei confinanti comune di Serramanna e Villacidro, appaiono decisamente trascurabili.

#### Con riferimento alle componenti abiotiche e biotiche dell'area

Sempre sulla base delle informazioni acquisite in merito alle caratteristiche del progetto e sulle specifiche del punto di installazione, è stata compilata una check list riguardante l'individuazione di azioni impattanti e l'analisi di dettaglio riferita alle componenti ambientali considerate in relazione alle possibili incidenze date dal progetto, alla base della valutazione finale che non ha riscontrato incidenze significative legate ad esso.

	Tipo di incidenza	Indicatore di importanza
<b>Flora e vegetazione</b>	Perdita di superficie di habitat	% di perdita
<b>Specie</b>	Perdita di specie di interesse conservazionistico	riduzione nella densità della specie
	Perturbazione specie flora e fauna	durata o permanenza, distanza dai siti
	Diminuzione della densità di popolazione	Tempo di resilienza
	Allontanamento e scomparsa di specie	Variazione nel numero di specie
<b>Ecosistemi e habitat</b>	-Alterazione delle singole componenti ambientali -Alterazione della qualità dell'aria, dell'acqua e dei suoli	Variazioni relative a parametri chimico-fisici, ai regimi delle portate, alle condizioni microclimatiche o stanziali

	Interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti	Percentuale della perdita di taxa o specie chiave
	Frammentazione o distruzione di habitat	Grado di frammentazione, isolamento, durata o permanenza in relazione all'estensione originale

*Tabella 7 - Checklist azioni impattanti*

- *Interferenze con le componenti abiotiche dell'area*

Per quanto concerne le possibili interferenze sulle componenti abiotiche (suolo, in particolare), queste vanno analizzate nel caso di progetti che prevedano importanti trasformazioni e realizzazioni di manufatti/fondazioni in c.a. sulle aree stesse. In base a quanto esposto sopra, ed in considerazione delle caratteristiche del progetto stesso e della sua ubicazione, l'unico intervento che riguarda una trasformazione del suolo è limitato alla realizzazione di una stradina di servizio su una superficie estremamente ridotta, pari a m2 1.470. I supporti dell'impianto saranno invece semplicemente presso-infissi al terreno. Si ritiene pertanto che l'opera di installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non possa avere alcuna interferenza sulle componenti abiotiche.

- *Interferenze con le componenti biotiche dell'area*

Data l'ubicazione dell'intervento al di fuori dei confini di aree protette di qualsiasi tipologia, si ritiene che l'analisi delle interferenze e dei possibili impatti sulla fauna rivesta un'importanza di gran lunga maggiore rispetto all'analisi delle interferenze sulla flora e la vegetazione. Questo perché, come si può facilmente intuire, le specie animali sono certamente in grado di spostarsi e di frequentare l'area di intervento per l'alimentazione.

#### Con riferimento al paesaggio

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto viene stimata attraverso un apposito confronto con le fotosimulazioni riportato nei successivi paragrafi al presente Studio.

## 6 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI

### 6.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

### 6.2 Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è possibile adoperare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera. Questi devono essere strumenti in grado di fornire dei giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi, su un progetto attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Nel presente studio si è cercato di dare una visione complessiva degli impatti derivanti dall'installazione delle opere in oggetto e indicare le relative misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati.

Tra i vari metodi e strumenti disponibili per la valutazione dell'impatto ambientale del presente progetto si è scelto di utilizzare un metodo misto tra check lists e matrici dettato dalle conoscenze maturate da parte dei professionisti coinvolti nel presente studio, nonché da accurate ricerche bibliografiche nel settore della progettazione e direzione dei lavori di impianti fotovoltaici.

Le check lists, insieme alle matrici, rappresentano uno dei metodi più vecchi e diffusi nella valutazione d'impatto ambientale. Non costituiscono in senso stretto una procedura o un metodo per la valutazione degli effetti, ma più propriamente sono da considerare uno strumento estremamente flessibile, attraverso il quale è possibile definire gli elementi del progetto che influenzano componenti e fattori ambientali e l'utilizzazione delle risorse ivi esistenti. Il loro uso risulta fondamentale nella fase iniziale dell'analisi, predisponendo un quadro informativo sulle principali interrelazioni che dovranno essere analizzate e consentono di evitare di trascurare qualche elemento significativo. Le matrici di valutazione consistono in check lists bidimensionali in cui una lista di attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può dare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti. La finalità di fondo di un SIA si articola su due livelli:

- Identificazione degli impatti;
- Stima degli impatti.

Un impatto può definirsi come una qualunque modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi di un'organizzazione ([www.si-web.it/glossario.ambiente](http://www.si-web.it/glossario.ambiente)).



In particolare, in fase di realizzazione ed esercizio di un impianto fotovoltaico possono verificarsi i seguenti impatti su:

- Territorio;
- Suolo;
- Risorse idriche (acque superficiali e di falda);
- Flora e Fauna
- Emissioni di inquinanti e polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissioni di vibrazioni;
- Emissioni elettromagnetiche;
- Contesto socioeconomico e culturale;
- Paesaggio;
- Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.

Si osservi che per la fase di esercizio sono stati mantenuti anche gli impatti previsti per la fase di costruzione, in quanto durante le fasi di manutenzione ordinaria/straordinaria potranno essere riproposte, seppure in misura minore e solo in alcune aree, attività simili a quelle poste in essere in fase di cantiere.

La definizione degli impatti, così come individuati in base all'esperienza, sarà riorganizzata in ossequio alla distinzione che viene effettuata dalla norma: ci si riferisce in particolare al punto 5 di cui all'allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. (si ricordi che il citato Allegato VII è stato posto alla base della struttura del presente documento).

## 7 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

### 7.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

*La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*

Pertanto, l'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna “mitigazione”.

### 7.2 Descrizione degli impatti

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 152/2006 include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

L'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna “mitigazione”.

Una volta individuati gli impatti, si è proceduto alla classificazione degli stessi secondo la diversificazione indicata dalla normativa e di seguito riportati:

- Impatti diretti e indiretti;

- Impatti a breve termine e lungo termine;
- Impatti temporanei e permanenti;
- Impatti positivi e negativi.

### Impatti diretti e indiretti

Volendo approfondire, nello specifico, il concetto di impatto diretto e indiretto, il primo è un impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore che può aumentare o diminuire la qualità ambientale istantaneamente, mentre l’impatto indiretto deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell’ambito del suo contesto naturale e umano e comporta un aumento o una diminuzione della qualità ambientale in conseguenza ad altri impatti e più avanti nel tempo (non istantaneamente).

### Impatti a breve termine e lungo termine

Un impatto a breve termine è l’effetto limitato nel tempo e il recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell’impatto un periodo approssimativo di pochi anni (1-5).

Per quanto riguarda un impatto a lungo termine, l’effetto è sempre limitato nel tempo ma il recettore non sarà in grado di ritornare alla condizione precedente se non dopo un lungo arco di tempo. Quest’arco temporale in genere varia da pochi anni all’intera vita utile dell’impianto.

### Impatti temporanei e permanenti

Un impatto temporaneo ha un effetto limitato nel tempo ed il recettore è in grado di ripristinare rapidamente le sue condizioni iniziali. Un impatto temporaneo in genere ha un effetto di pochi mesi.

Per sua stessa definizione un impatto permanente non è limitato nel tempo ed il recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e quindi i cambiamenti si possono considerare irreversibili.

In funzione delle fasi e delle classificazioni degli impatti, su richiamate, di seguito alcune tabelle sinottiche che consentono di distinguere gli impatti in funzione della tipologia.

Impatto su elemento Ambientale	Fase di costruzione		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	breve termine	lungo termine	temporanei	permanententi
Territorio	x		x			x		x
Suolo	x		x			x		x
Risorse idriche	x			x	x		x	
Flora/Fauna	x		x			x		x
Emissione di inquinanti e polveri	x			x	x		x	
Inquinamento acustico	x			x	x		x	
Emissioni di vibrazioni	x			x	x		x	
Emissioni elettromagnetiche		x						
Contesto socio, economico e culturale	x							
Paesaggio	x		x			x	x	

*Tabella degli impatti in fase di realizzazione dell'impianto*

Impatto su elemento Ambientale	Fase di esercizio		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	sì	no	diretto	indiretto	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti
Territorio	x		x			x		x
Suolo	x		x			x		x
Risorse idriche	x			x	x		x	
Flora/fauna	x			x	x		x	
Emissioni di inquinanti e polveri		x						
Inquinamento acustico		x						
Emissioni di vibrazioni		x						
Emissioni elettromagnetiche	x		x			x		x
Contesto socio, economico e culturale	x			x		x		x
Paesaggio	x		x			x		x

*Tabella degli impatti in fase di esercizio dell'impianto*

Una volta noti gli impatti e la relativa classificazione, di seguito si riportano le descrizioni degli stessi per ciascuna delle fasi.

In linea con quanto richiesto dalla norma, la valutazione degli aspetti ambientali nei paragrafi/capitoli che seguono si è svolta confrontando la situazione ante operam, che consiste nel territorio così come si trova, con il post operam, ossia con la presenza dell'impianto previsto in progetto. Per ognuno degli aspetti ambientali, pertanto, la valutazione indicherà se e come l'impatto viene a modificarsi, nelle diverse fasi (costruzione ed esercizio dell'impianto), in termini differenziali rispetto al territorio così come si trova adesso.

### 7.3 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione e per la fase di esercizio

#### Descrizione degli impatti

La tabella che segue riporta solo ed esclusivamente gli impatti negativi che possono venire a verificarsi in fase di costruzione dell'impianto:

Impatto su elemento Ambientale
Territorio
Suolo
Risorse idriche
Flora/Fauna
Emissione di inquinanti e polveri
Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Paesaggio

Inoltre, bisogna precisare che la maggior parte gli impatti negativi possono comunque essere considerati temporanei o quasi perché legati al periodo limitato della fase di realizzazione del parco. I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati durante la fase di costruzione e la fase di esercizio.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in questione comporta diverse fasi lavorative:



1. Allestimento area di cantiere;
2. Opere Civili;
3. Impianto di Illuminazione e videosorveglianza
4. Cavidotto MT;
5. Cavidotto AT;
6. Cavidotto BT;
7. Impianto Fotovoltaico;
8. Cabina consegna utente;
9. Opere di mitigazione ambientale;
10. Smantellamento opere provvisori.

Tali attività, alcune di esse legate alla fase di costruzione dell'impianto e pertanto per una durata limitata di tempo, scaturiscono un impatto alle componenti ambientali interessate.

In linea con quanto richiesto dalla norma, la valutazione degli aspetti ambientali nei paragrafi/capitoli che seguono si è svolta confrontando la situazione ante-operam, che consiste nel territorio così come si trova, con il post-operam, ossia con la presenza dell'impianto previsto in progetto. Per ognuno degli aspetti ambientali, pertanto, la valutazione indicherà se e come l'impatto viene a modificarsi, nelle diverse fasi (costruzione ed esercizio dell'impianto), in termini differenziali rispetto al territorio così come si trova adesso.

### 7.3.1 Territorio e Suolo

Tra gli elementi ambientali del territorio che potrebbero subire un impatto causato dalla realizzazione delle opere in progetto si possono considerare le modifiche all'assetto idro-geomorfologico e l'utilizzo di risorse.

Le strutture di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono la nuova realizzazione di strade interne all'area di impianto e relativi scavi e pose di canalizzazioni per cavidotti o drenaggi (ove e se necessari) che possono comportare una modifica sulla continuità dei suoli, le opere civili che richiedono scavi per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione temporanea di superfici ampie.

La durata degli impatti che si producono in questa fase è concentrata alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale limitata proprio perché ad opera completa ci si aspetta almeno una riduzione significativa di questi impatti attraverso l'utilizzo di adeguate opere di mitigazione degli stessi. I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del terreno, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di viabilità, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni delle cabine.

In merito al fattore di impatto dato dall'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, e nello specifico i materiali da scavo utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati all'interno del sito stesso, si fa riferimento al materiale di scavo eccedente per il quale è previsto l'eventuale stoccaggio in discarica.

Come già precedentemente riportato le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 7.791,88 mc così ripartito:

- 1.169,60 mc da scortico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 6.622,28 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI

CNR 10001 e ss.mm.ii. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell’ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 5.709,71 mc così ripartito:

- 584,80 mc provenienti dal riciclo del materiale da scortico (con profondità minore di 60 cm);
- 5.124,91 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all’interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota.

Il volume di materiale da scavo eccedente dalla lavorazione ammonta a circa 2.082,17 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato leggeri livellamenti all’interno delle aree del parco e comunque in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Gli effetti più rilevanti sul suolo si risconteranno indubbiamente durante la fase di cantiere ed è inoltre la più impattante sulla risorsa suolo. Tali impatti saranno principalmente riconducibili alle azioni meccaniche di compattazione del substrato ed asportazione di suolo, determinate dalla costruzione di nuova viabilità interna di servizio o di adeguamento di quella esistente, tuttavia, poiché nell’area è già presente un tracciato di rete viaria, tale impatto avrà una moderata estensione; poi sono presenti anche le attività di scavo e scotico per la realizzazione delle fondazioni, gli scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere civili. Tutte queste azioni prevedono inevitabilmente sia l’asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l’accumulo temporaneo dello stesso, con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato per le opere di ripristino e conclusione dei lavori.

Inoltre, saranno realizzati:

- nuova viabilità interna di larghezza media pari a 4,00 m;
- adeguamento della viabilità esistente per consentire l’accesso ai vari lotti e per il transito dei mezzi deputati al trasporto delle main component dell’impianto;
- scavi, necessari per il cavidotto;
- scavo necessario per la fondazione delle cabine.

Quindi l’impatto dovuto all’occupazione effettiva di suolo da parte dell’impianto e delle sue opere accessorie, in termini di scavo, può essere considerato contenuto in quanto trattandosi di un impianto fotovoltaico, non sono previste fondazioni significative per la stabilità dei pannelli, ed inoltre il suolo sarà comunque sfruttato per la mitigazione perimetrale e il manto erboso; quindi, si tenderà verso la soluzione di minor occupazione di suolo possibile.

È prevedibile che con la realizzazione delle piste, necessarie per garantire il facile raggiungimento delle cabine di sottocampo, e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull’assetto idrogeomorfologico dell’area conseguenti le operazioni di scavo. Fondamentalmente, in fase di esercizio gli impatti considerati sul territorio sono gli stessi che sono stati considerati nella fase di costruzione con l’unica differenza che, visto che le opere sono ormai completamente costruite e dotate dei sistemi di mitigazione necessari, dovrebbero avere un’intensità sensibilmente minore ma di contro la durata dell’impatto, dovuta alla presenza ormai costante delle opere, si considera continua e non più concentrata.

Un ulteriore impatto sulla componente suolo, con riferimento alle emissioni di inquinanti, potrebbe essere legato alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento; queste

potrebbero riguardare gli strati superficiali del suolo senza intaccare la falda acquifera.

### 7.3.2 *Risorse idriche*

Gli impatti sulle risorse idriche possono essere di varia natura in questa fase. Possono variare dall'utilizzo delle stesse per le attività di cantiere, come il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione e l'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (piazze, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza), a quelli che riguardano la componente ambientale delle acque superficiali e di falda.

Durante la fase di esercizio non si prevede un grande impiego di risorse idriche come per le attività di cantiere se non in caso di movimenti terra in occasione di manutenzioni straordinarie e per il ripristino come ante-operam delle aree. Si ricordi, infatti, che i movimenti terra provocano il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali è necessario l'impiego di acqua che può essere nebulizzata attraverso appositi cannoni, o semplicemente aspersa sul terreno e le viabilità.

### 7.3.3 *Impatto su Flora e Fauna*

#### Vegetazione e flora - Perdita di superficie di habitat di particolare interesse

Per quanto concerne le possibili interferenze sulle componenti abiotiche (suolo, in particolare), queste vanno analizzate nel caso di progetti che prevedano importanti trasformazioni e realizzazioni di manufatti/fondazioni in c.a. sulle aree stesse. In base a quanto esposto sopra, ed in considerazione delle caratteristiche del progetto stesso e della sua ubicazione, l'unico intervento che riguarda una trasformazione del suolo è limitato alla realizzazione di una stradina di servizio su una superficie estremamente ridotta, pari a m<sup>2</sup> 1.470. I supporti dell'impianto saranno invece semplicemente presso-infissi al terreno. Si ritiene pertanto che l'opera di installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non possa avere alcuna interferenza sulle componenti abiotiche.

In questo caso si considerano le potenziali azioni impattanti su specie e cenosi di pregio. Non si prevedono impatti diretti, dato che l'area destinata all'installazione risulta essere costituita semplicemente da terreni a seminativo, con alcune aree marginali colonizzate da specie spontanee molto rustiche.

#### Fauna

Data l'ubicazione dell'intervento al di fuori dei confini di aree protette di qualsiasi tipologia, si ritiene che l'analisi delle interferenze e dei possibili impatti sulla fauna rivesta un'importanza di gran lunga maggiore rispetto all'analisi delle interferenze sulla flora e la vegetazione. Questo perché, come si può facilmente intuire, le specie animali sono certamente in grado di spostarsi e di frequentare l'area di intervento per l'alimentazione.

Per l'intervento valutato non si considerano possibili incidenze negative, neppure durante la fase più problematica (in questo caso la fase di cantiere), in quanto breve. Per quanto concerne l'avifauna, si prevede comunque l'applicazione di un adeguato piano di monitoraggio post operam.

### 7.3.4 Emissioni di inquinanti e polveri

L'impatto atteso nell'area è dovuto soprattutto alle emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare che sarà presente maggiormente durante la fase di cantiere.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento dell'aria dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla movimentazione terra necessaria per la realizzazione della viabilità interna, per il tracciamento delle trincee per i cavidotti e per le fondazioni delle cabine. Le emissioni di polveri, internamente od esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi meccanici.

Con riferimento alle emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento (seppur negli strati superficiali) ed emissioni di gas di scarico. Per quanto riguarda le polveri, questo è un impatto strettamente correlato al funzionamento dei macchinari stessi necessari alla realizzazione delle opere.

Pertanto, in fase di esercizio tale emissione, risulterebbe trascurabile.

### 7.3.5 Inquinamento acustico

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono ricondotte a:

- cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

I lavori previsti dal cantiere vengono riassunti in sei fasi distinte di seguito riportate:

- ✓ Fase 1: rimozione vegetazione e rimodellamento dei suoli. In tale fase si prevede sia la rimozione di eventuale vegetazione a basso fusto che la risistemazione ed il livellamento del terreno. In tale fase si prevede l'utilizzo di una motosega, un bobcat e di un'autogrù.
- ✓ Fase 2: tracciamento della viabilità interna. Tale fase prevede l'utilizzo di un rullo compattatore.
- ✓ Fase 3: posa recinzione al confine della proprietà. Tale fase prevede la posa di una recinzione a delimitazione dell'area di intervento. In tale fase si prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani, un bobcat e di un'autogrù.
- ✓ Fase 4: realizzazione e posa cabine. In tale fase verranno realizzati gli elementi in calcestruzzo. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: un bobcat, una betoniera, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori.
- ✓ Fase 5: tracciamenti. In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l'utilizzo di un bobcat.
- ✓ Fase 6: posa dei basamenti in acciaio. Questa fase prevede l'inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con battipalo, con eventuale escavatore idraulico a supporto.
- ✓ Fase 7: montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi. Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono attrezzature manuali quali



avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00, e per il periodo di attività, si prevede un traffico al massimo di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

**Impatto acustico del cantiere**

Mediante l'utilizzo del software CadnaA è stato simulato l'impatto acustico che il cantiere avrà sui ricettori. I macchinari (marca e modello sono indicativi per lo studio) che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere, individuate precedentemente, sono riassunti nella tabella, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e le potenze. Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi, funzionanti solamente nel periodo diurno (16h).

Macchina	Lw	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K		
<b>Fase 1: Rimozione Vegetazione</b>	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	<b>Marca tipo</b>	<b>Modello tipo</b>
Autocarro+gru (2,5 t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVEC O	Z 109-14
Motosega	103,5	81,1	86	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	94,6	90,1	KOM ATSU	G 310 T8
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat75 1
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>107,2</b>												
<b>Fase 2: tracciamento della viabilità interna</b>													
<b>Rullo compattatore</b>	108,1	100	101,4	101,9	109,1	105,4	103,2	100	92,9	84,7	84,7	N.C.	N.C.
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>108,1</b>												
<b>Fase 3: Posa recinzione</b>													
Autocarro+gru (2,5 t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVEC O	Z 109-14
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Melroe	Bobcat75 1
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Bosch	GBH 2-20 8RE
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>106,6</b>												
<b>Fase 4: realizzazione cabine</b>													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat75 1
Betoniera	98,3	85,7	91,6	96,9	91,6	96,1	94,4	90	82,1	80,8	74,4	ICAR DI	N.C.
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 8RE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80	81,6	84,5	N.C.	N.C.
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>106,6</b>												
<b>Fase 5: Tracciamenti</b>													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat75 1
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>103,5</b>												
<b>Fase 6: posa Basamenti in acciaio</b>													
Escavatore idraulico	111,0	89,8	94,7	94,8	93,0	98,1	99,0	106,2	104,7	102,8	100,5	PEL-JOB	EB 150
battipalo	112,0	90,0	90,0	90,0	100,0	110,0	105,0	100,0	90,0	90,0	90,0	N.C.	N.C.
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>114,5</b>												
<b>Fase 7: Montaggio pannelli e cablaggi</b>													
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 8RE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80	81,6	84,5	N.C.	N.C.
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>97,9</b>												

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo del software CadnaA si valutano i valori di emissione ed immissione ai ricettori.

Lo scenario acustico con maggiore impatto individuato è quello presso il ricettore R1, da cui intercorre la distanza più ridotta rispetto al cantiere stesso.

L'approccio seguito è quello del "worst case" caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazione vengono utilizzate contemporaneamente. Va evidenziato che il momento di massimo disturbo ha una durata limitata nel tempo.

Come si può notare l'attività più rumorosa risulta essere quella della posa dei basamenti e pertanto essa è stata presa come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori.

Nella realizzazione del modello si è anche tenuto conto della viabilità interna, ubicata lungo il perimetro dell'impianto e il traffico veicolare previsto è di massimo 10 veicoli pesanti al giorno con una velocità massima di 30 km/h. Di seguito si riporta il risultato della simulazione:

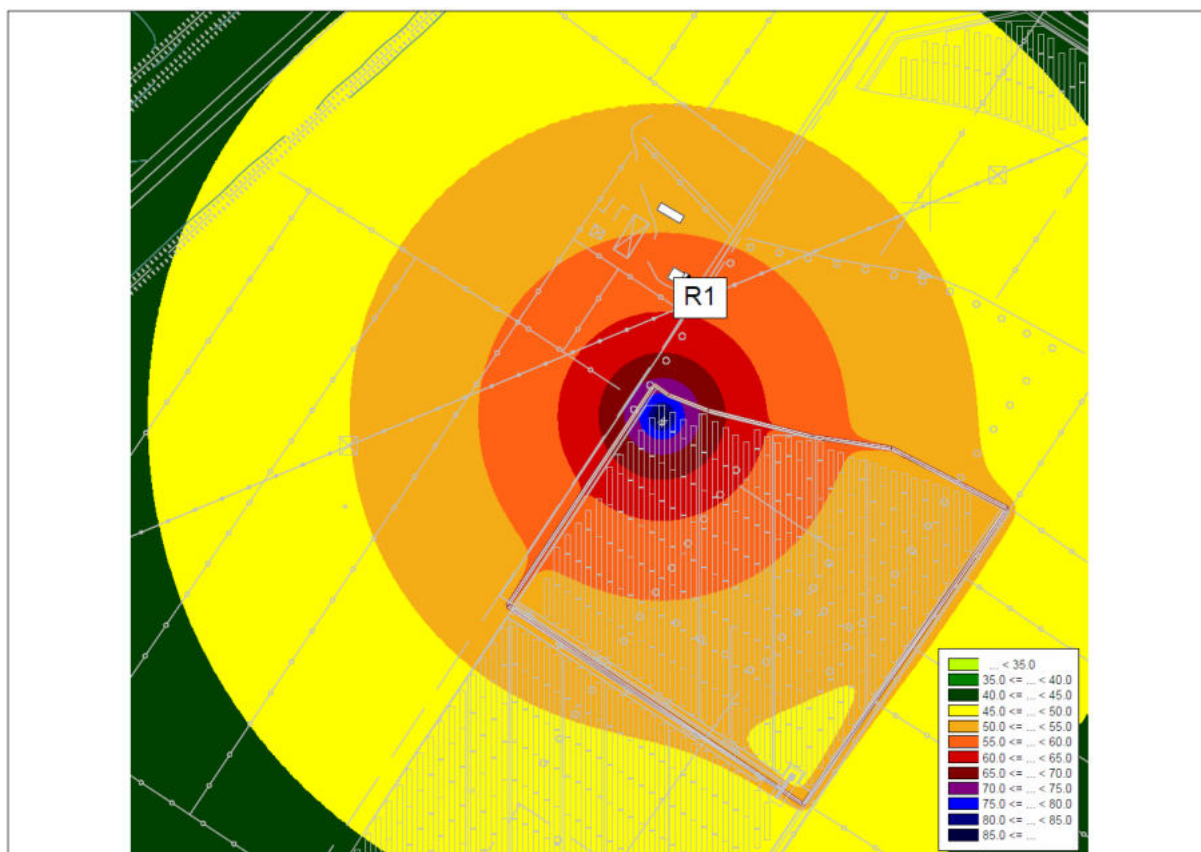


Figura 136 - Rappresentazione grafica emissione al ricettore 1 Fase 6

Ricettore	Destinazione d'uso	Fase lavorativa	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Livello emissione calcolato diurno dB(A)
R1	Edificio residenziale	Fase 6	2,00	40,0	57,6

#### Verifica del valore limite assoluto di immissione

Il livello di rumore ambientale (LA) è calcolato in funzione del livello di rumore residuo diurno (LR) e del livello di rumore emesso dalle sorgenti (LS), mediante la formula:

$$LA = 10\text{LOG}[(10^{LR/10}) + (10^{LS/10})]$$

Ricettore	Destinazione d'uso	Fase lavorativa	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato diurno	Livello emissione calcolato	Livello rumore ambientale calcolato	Rispetto limite diurno 60 dB(A)
-----------	--------------------	-----------------	-----------------------	--------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

				<b>dB(A)</b>	<b>diurno dB(A)</b>	<b>diurno dB(A)</b>	<b>Classe III</b>
<b>R1</b>	Edificio residenziale	Fase 6	2,00	40,0	57,6	57,7	<b>verificato</b>

Considerato che il valore limite assoluto di immissione per la classe III è pari a 60 dB(A), dai calcoli si evince che i valori di immissione ottenuti, generati dalle lavorazioni del cantiere, sono inferiori ai limiti di legge.

Attraverso la modellizzazione con l'utilizzo del software di simulazione di simulazione acustica, Cadna A, versione 4.3, della DataKustik GmbH (metodo di calcolo descritto nella norma ISO 9613-2, “Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation”) sono stati calcolati i livelli sonori generati dall'impianto in fase di esercizio e prodotte le mappe a colori con intervalli di livello sonoro nelle aree intorno all'impianto nella sua previsione di realizzazione.

La propagazione del suono in un ambiente esterno è la somma dell'interazione di più fenomeni: la divergenza geometrica, l'assorbimento del suono nell'aria, rilevante solo nel caso di ricevitori posti ad una certa distanza dalla sorgente, l'effetto delle riflessioni multiple dell'onda incidente sul selciato e sulle facciate degli edifici e/o su altri ostacoli naturali e/o artificiali, la diffrazione e la diffusione sui bordi liberi degli oggetti nominati. I fenomeni sommariamente descritti, inoltre, hanno effetti che variano con la frequenza del suono incidente: occorre, dunque, un'analisi almeno per bande d'ottava. Le stesse sorgenti, inoltre, sono in genere direttive: la funzione di direttività, a sua volta, varia con la frequenza.

Mediante l'utilizzo del software CadnaA è stato considerato lo scenario più critico in cui il funzionamento delle sorgenti sonore avvenga contemporaneamente.

Di seguito si riportano i risultati della simulazione.

<b>Ricettore</b>	<b>Destinazione d'uso</b>	<b>Altezza ricettore (m)</b>	<b>Rumore residuo misurato diurno dB(A)</b>	<b>Livello emissione calcolato diurno dB(A)</b>
<b>R1</b>	Edificio residenziale	2,00	40,0	43,1
<b>R2</b>	Edificio residenziale	2,00	41,0	41,5



### Valore limite di emissione diurno

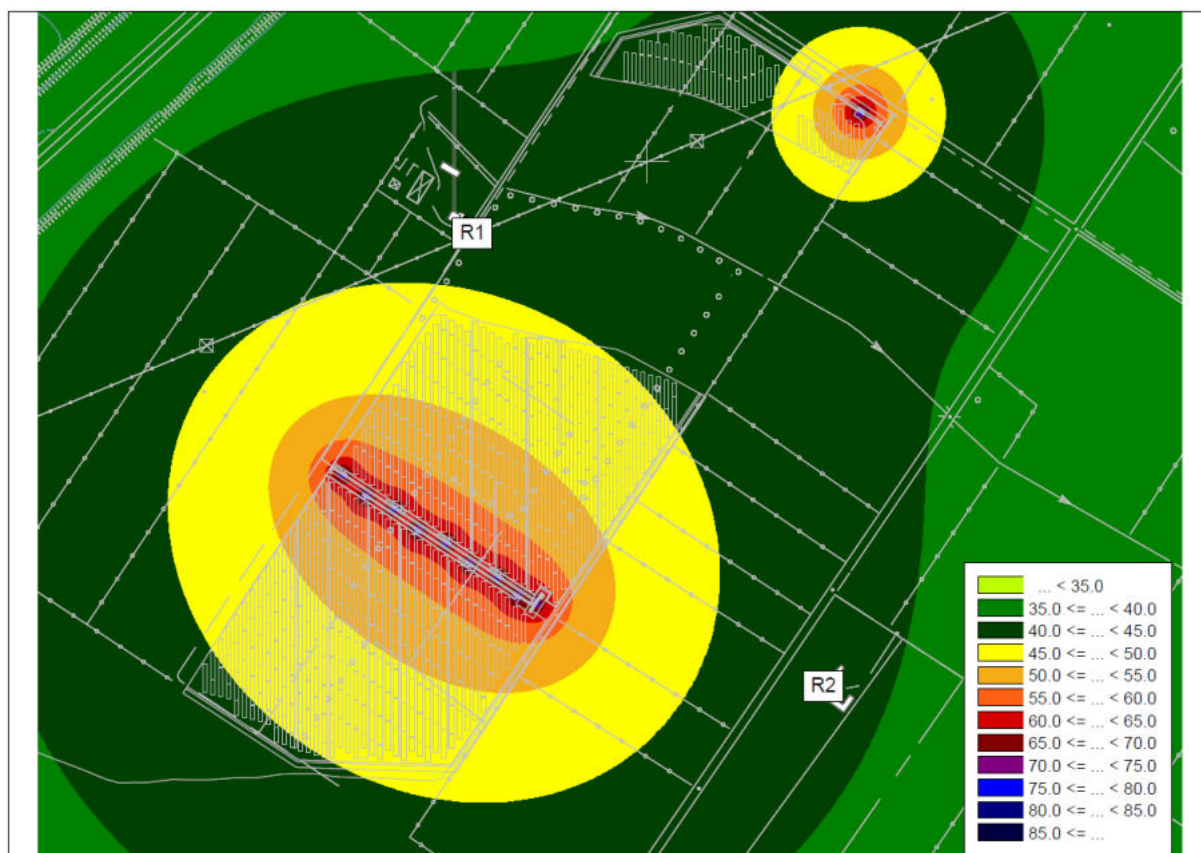


Figura 137 - Rappresentazione grafica emissione diurna globale impianto, con identificazione delle sorgenti

### Verifica del valore limite assoluto di immissione

Mediante l'utilizzo del software CadnaA è stato simulato l'impatto acustico che le sorgenti del parco fotovoltaico avranno sui ricettori individuati nell'area.

Ricettore	Destinazione d'uso	Altezza ricettore (m)	Rumore residuo misurato diurno dB(A)	Livello emissione calcolato diurno dB(A)	Livello rumore ambientale calcolato diurno dB(A)	Rispetto limite diurno 60 dB(A) Classe III
R1	Edificio residenziale	2,00	40,0	43,1	44,8	verificato
R2	Edificio residenziale	2,00	41,0	41,5	44,3	verificato

Dai calcoli si evince che i valori di immissione ottenuti, generati dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico, sono inferiori ai limiti di legge.

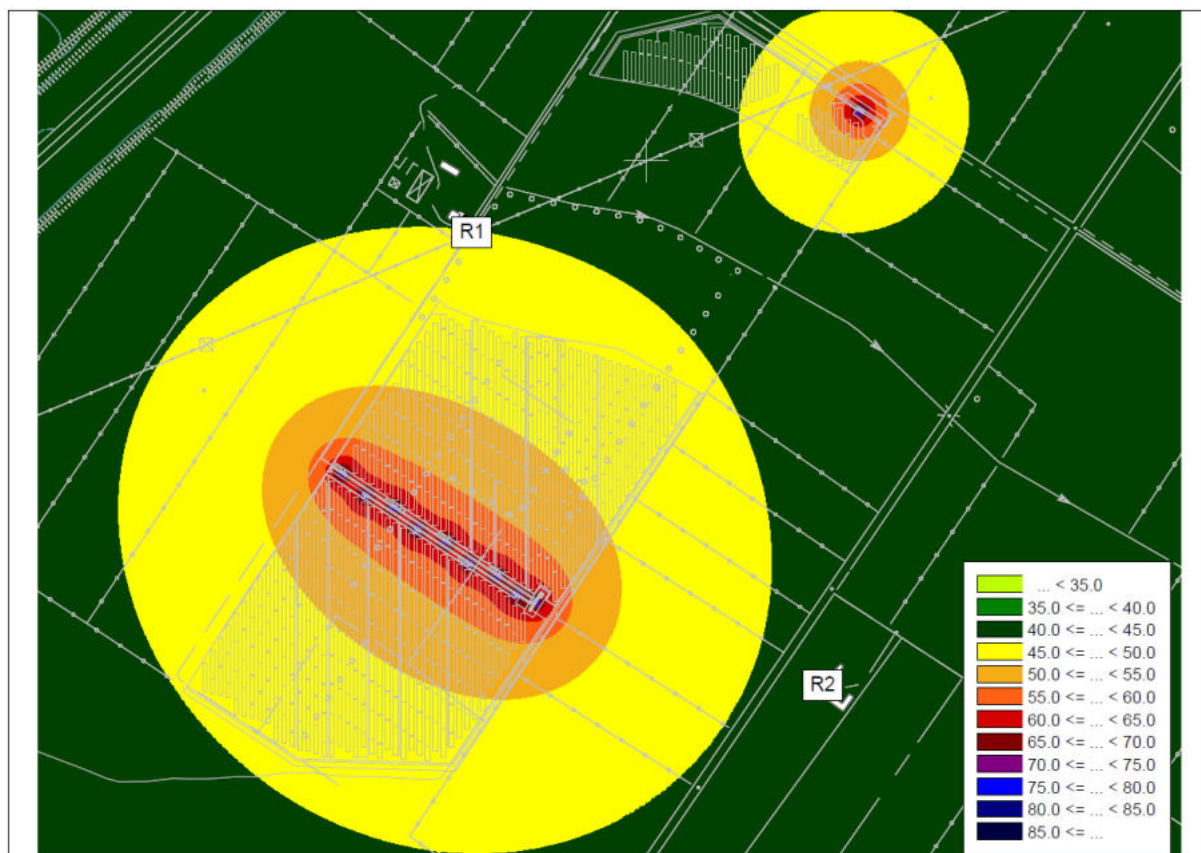


Figura 138 - Rappresentazione grafica immissione diurna globale impianto, con identificazione delle sorgenti

### 7.3.6 Emissioni elettromagnetiche

Gli impianti fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa e tensione.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'**obiettivo di qualità** (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto,

definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura seguente); in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e ss.mm.ii.

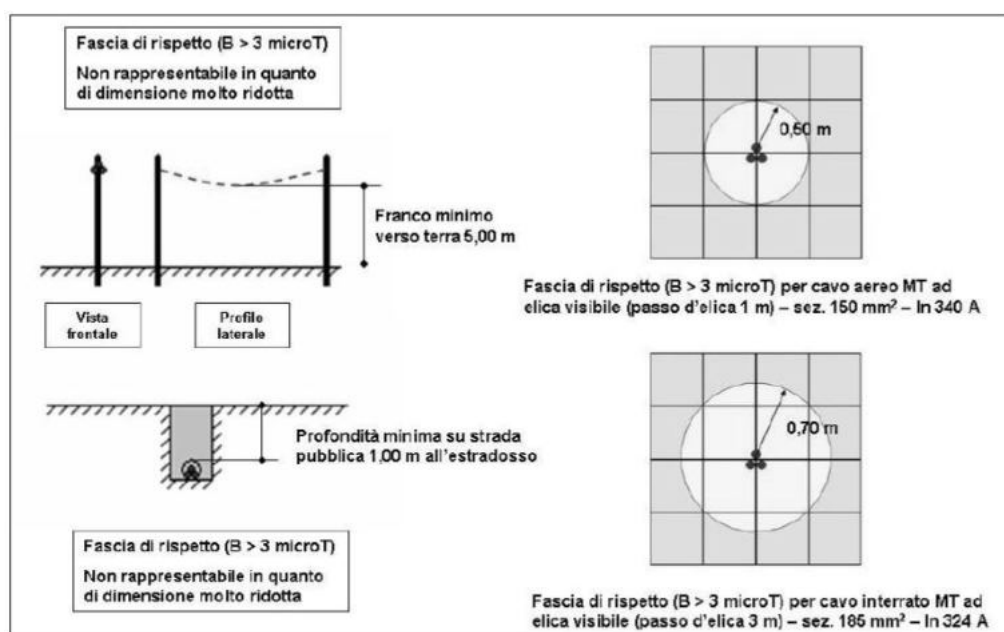
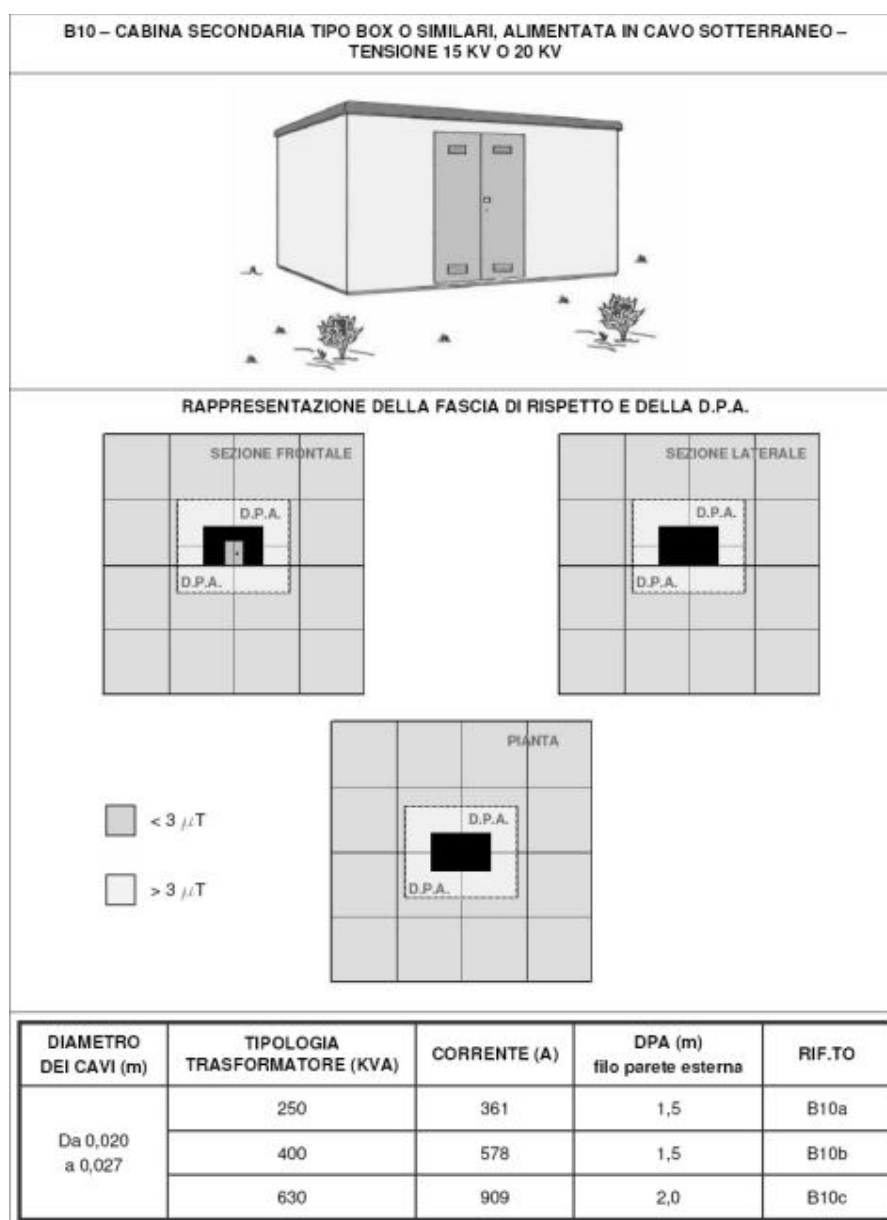


Figura 139 - Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico ( $10 \mu\text{T}$  da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

#### Campo elettromagnetico generato dalle Cabine elettriche

Così come indicato nel documento “Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]”, può essere presa in considerazione una DPA per le cabine elettriche a seconda della potenza del trasformatore installata al suo interno, come rappresentato in figura.





Campo elettromagnetico generato dalle cabine di sottocampo

Relativamente alle Cabine di Sottocampo, assimilabili a cabine secondarie di trasformazione, sono state individuate le distanze di prima approssimazione secondo quanto indicato dalle linee guida ENEL già citate, ed in particolare all'allegato B10 della guida e alle formule di calcolo contenute nel par. 5.2.1 dell'allegato al DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". In particolare, la DPA è intesa come la distanza da ciascuna delle pareti della cabina secondaria, calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale del cavo (x), ossia conduttore più isolante. La relazione da applicare è la seguente:

$$DPA = 0,40942 * x^{0,5241} * \sqrt{I}$$

Considerando il trasformatore di taglia massima in progetto, pari a 2000 kVA, il valore di I da prendere in considerazione è pari a 1519,3 A alla tensione di 800 V (tensione in uscita dall'inverter). Supponendo per i cavi in uscita dal trasformatore la sezione 300 mm<sup>2</sup>, con più conduttori in parallelo, tipologia cavi ARG16R16, 0.6/1 kV, il valore del diametro esterno x risulta essere pari a 27,9 mm. Utilizzando tali valori per il calcolo, la DPA risulta essere pari a circa 2,44 m. Pertanto, relativamente alle Cabine di Sottocampo, viene individuata intorno ad esse una fascia di rispetto pari a 2,5 m (arrotondata al mezzo metro superiore) al di fuori della quale è garantito il rispetto dell'obiettivo di qualità richiesto.

Si tenga conto che l'ubicazione delle Cabine di Sottocampo è in aree interne al parco fotovoltaico, distanti dai confini dello stesso; pertanto, è già esclusa a monte l'interferenza con obiettivi sensibili, come individuato dalla normativa.

Campo elettromagnetico generato da linee MT e AT interrate

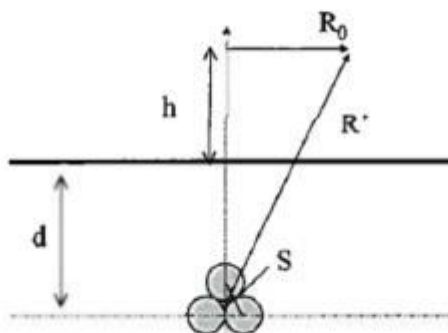
L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Per quanto riguarda l'intensità del campo magnetico, poiché le linee elettriche interrate MT e AT relative all'impianto fotovoltaico in oggetto, saranno realizzati mediante la posa di cavi unipolari posati a trifoglio; quindi, si valuta l'impatto elettromagnetico generato dai cavidotti interrati MT adottando la metodologia di calcolo illustrata nella Norma CEI 106-11, che si riporta di seguito:

**b) Cavi unipolari posati a trifoglio**

Lo schema di posa in questo caso è illustrato nella Figura 12. Si può quindi ricorrere alle relazioni approssimate viste per e linee aeree con conduttori a triangolo

$$B = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} [\mu T] \quad R' = 0,286 \cdot \sqrt{S} \cdot I [m] \quad (20)$$



**Figura 12 – Schema di principio per il calcolo delle distanze da terne di cavi interrati con posa a trifoglio oltre le quali l'induzione magnetica è inferiore all'obiettivo di qualità (d è la profondità del centro del conduttore)**

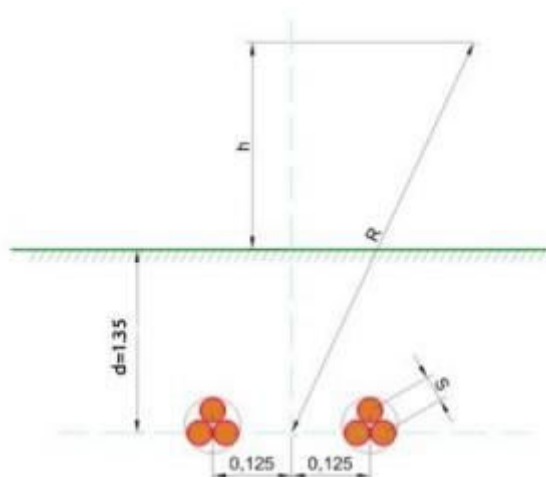
I valori di DPA dipendono solo dalla geometria dei conduttori e dai valori di corrente che le attraversano.

Invece, per tener conto della presenza di due o più terne nella stessa sezione di scavo si è fatto ricorso ad un modello matematico che tenesse conto del campo magnetico generato da ogni singola terna. Il modello costituito, secondo quanto previsto e suggerito dalla norma CEI 211-4 cap. 4.3., tiene conto delle componenti spaziali dell'induzione magnetica, calcolate come somma del contributo delle correnti nei diversi conduttori. È possibile a questo punto effettuare una semplificazione del modello, che consideri il contributo non del singolo conduttore ma dell'intera terna, della quale sono note le caratteristiche geometriche. Si terrà conto nel seguito per il modello del sistema di cavi unipolari posati a trifoglio: in questo modo viene introdotto un grado di protezione maggiore nel sistema. Come infatti suggerito dalla norma CEI 106-11 al cap. 6.2.3, per i cavi unipolari posati a trifoglio è possibile ricorrere ad una espressione approssimata del campo magnetico, come di seguito riportato.

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2}$$

dove B [μT] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal conduttore centrale, S [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a I [A]. Considerata la natura vettoriale del campo magnetico, è possibile sommare i contributi dovuti alle singole terne e calcolare, attraverso il modello semplificato di cui prima, il valore del campo magnetico nello spazio circostante l'elettrodotto. Considerata, per esempio la disposizione spaziale delle due terne, e fissando l'asse centrale del sistema come riportato in figura, si può calcolare il campo magnetico generato dall'elettrodotto attraverso la seguente formula:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} * \frac{S_1 * I_1}{(x - x_1)^2 + (y - d)^2} + \frac{\mu_0}{2\pi} * \frac{S_2 * I_2}{(x - x_2)^2 + (y - d)^2}$$



dove B [μT] è l'induzione magnetica in un generico punto distante R [m] dal centro del sistema (baricentro delle due terne di cavi), Si [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti della terna i-esima, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate di ampiezza pari a Ii [A] (specifica della terna i-esima), x la distanza dall'asse y e viceversa.

#### Campo elettromagnetico generato da trincee con un circuito

Il progetto prevede linee MT e AT a 1 circuito (1C) a singola terna di conduttori unipolari (con posa di tipo interrata a trifoglio) che collegano le cabine di sottocampo alla cabina centrale, la cabina centrale alla cabina utente per la consegna e quest'ultima alla stazione elettrica. Di seguito vengono riportati i calcoli effettuati:

Anello MT 1 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)				
TRATTA	In [A]	Sez. cavo [mm <sup>2</sup> ]	S [m]	R [m]
TX9>>CC	21,99	185	0,0383	0,26
TX9>>CC	148,17	185	0,0383	0,68
Anello MT 2 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)				
TRATTA	In [A]	Sez. cavo [mm <sup>2</sup> ]	S [mm]	R [m]
TX6>>CC	36,90	185	0,0383	0,34
TX6>>CC	104,90	185	0,0383	0,57
Linea AT 1, 2 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)				
TRATTA	In [A]	Sez. cavo [mm <sup>2</sup> ]	S [m]	R [m]
CC>>CUC	259,98	240	0,0345	0,86
CC>>SE	259,98	240	0,0345	0,86

Poiché la profondità di posa delle linee MT è pari a 1,1 m, il valore di induzione magnetica emesso da queste terne sono minori di 3 μT già al livello del suolo, dunque non è necessario applicare fasce di rispetto (DPA).

Campo elettromagnetico generato da trincee con più di un circuito

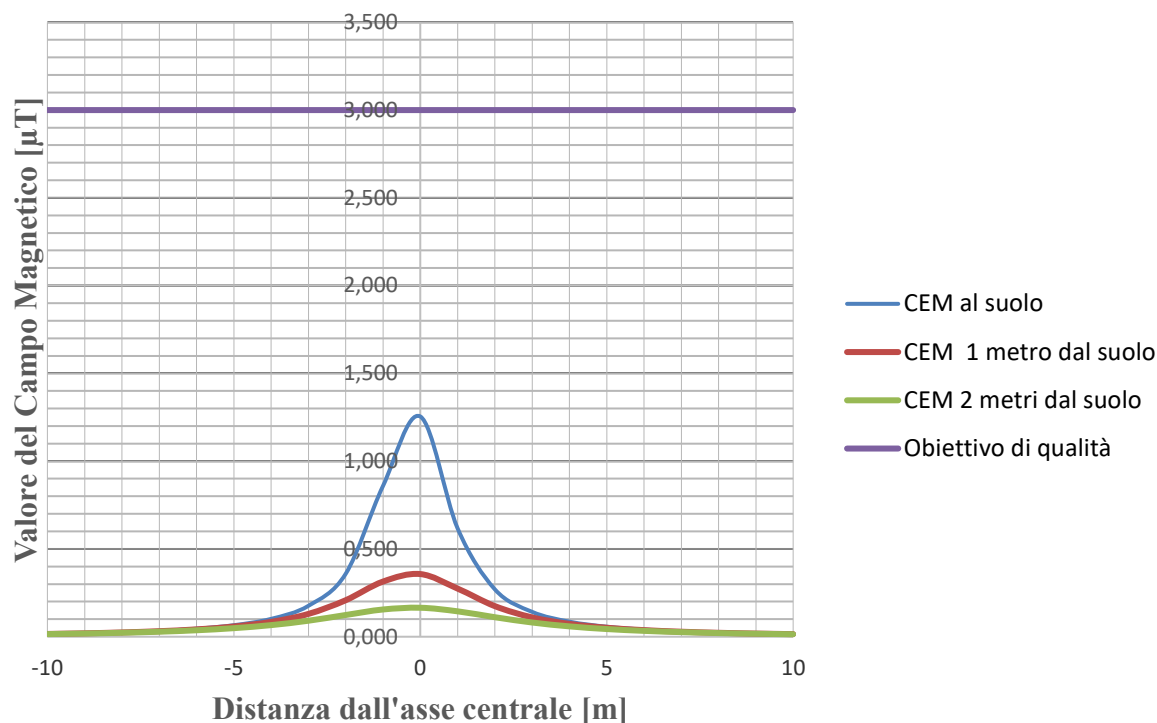
Il progetto prevede la presenza di una terna di cavi in MT della rete ad anello. Dunque, viene effettuato il modello di calcolo per il CEM generato da una terna presente nella trincea. Di seguito vengono riportati i risultati del campo magnetico ottenuti lungo l'asse x ed in funzione della distanza dal suolo.

Distanza dall'asse centrale [m]	Campo magnetico calcolato al suolo [ $\mu$ T]	Campo magnetico calcolato ad 1 m dal suolo [ $\mu$ T]	Campo magnetico calcolato ad 2 m dal suolo [ $\mu$ T]
-10	0,016	0,016	0,015
-9	0,020	0,019	0,018
-8	0,026	0,024	0,023
-7	0,034	0,031	0,029
-6	0,046	0,042	0,037
-5	0,066	0,058	0,049
-4	0,102	0,084	0,066
-3	0,176	0,130	0,091
-2	0,358	0,208	0,124
-1	0,859	0,314	0,155
0	1,255	0,357	0,165
1	0,618	0,274	0,145
2	0,270	0,174	0,111
3	0,142	0,110	0,081
4	0,086	0,073	0,059
5	0,057	0,051	0,044
6	0,041	0,037	0,033
7	0,030	0,029	0,026
8	0,023	0,022	0,021
9	0,019	0,018	0,017
10	0,015	0,015	0,014

Il grafico che segue mostra la distribuzione di tali valori in funzione della distanza dall'asse centrale. Le varie curve mostrano il valore dell'intensità del campo al variare del parametro y (da 0 m a 2 m da terra), ossia la distribuzione del campo su piani fuori terra paralleli al suolo.



## Campo Magnetico generato da 2 terne MT



Ricordando che l'obiettivo da rispettare per il caso in esame è l'obiettivo di qualità, pari a 3  $\mu\text{T}$ , si rileva che il caso oggetto di studio produce un campo magnetico massimo, in corrispondenza all'asse centrale al piano di calpestio, pari a 1,26  $\mu\text{T}$ , inferiore all'obiettivo di qualità fissato dalla norma. Non risulta quindi necessario individuare una fascia di rispetto.

### 7.3.7 Inquinamento luminoso ed abbagliamento

Due fenomeni da considerare per l'impatto a scapito dell'abitato e della viabilità nelle immediate vicinanze del sito oggetto dell'installazione sono:

- l'inquinamento luminoso;
- l'abbagliamento.

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte.

Nel caso del progetto in esame, gli impatti con l'ambiente circostante, sia pur di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo, cioè dalle lampade, che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna del campo durante la fase di esercizio.

L'abbagliamento è definito come una condizione visiva che determina un disagio o una riduzione dell'abilità di percepire dettagli o interi oggetti determinata da una distribuzione inadeguata delle luminanze o da variazioni estreme delle luminanze nel tempo e nello spazio, a causa della presenza nel campo visivo di sorgenti luminose primarie (abbagliamento diretto) o di superfici riflettenti (abbagliamento indiretto).

È possibile identificare due categorie di abbagliamento:

- abbagliamento molesto o psicologico (discomfort glare), che causa fastidio senza necessariamente compromettere la visione degli oggetti;
- abbagliamento debilitante o fisiologico (disability glare), che compromette temporaneamente la visione degli oggetti.

Con abbagliamento visivo s'intende quindi la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa.

L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno, attraverso la protezione (nei moduli di ultima generazione) delle celle con un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza. Inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella e di conseguenza è minore quella riflessa.

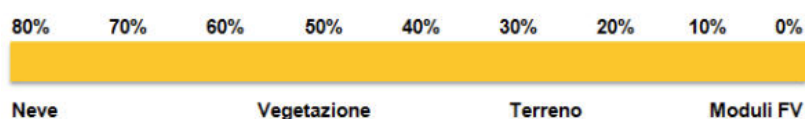
### Riflessione

I moduli fotovoltaici (FV) normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto “non riflettente”. Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passarne attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

Lo spettro luminoso visibile all'occhio umano che può essere visto come riflessione ha una lunghezza d'onde tra i 350 nm e i 700 nm.

Di seguito viene mostrata su di una scala la quantità di riflessione prodotta da diverse superfici, inclusi moduli fotovoltaici.

Percentuale di riflessione:



Per alcune installazioni la riflessione o bagliore può avere molta importanza, come ad esempio le installazioni vicino ad aeroporti dove può essere necessario considerare la riflessione nella progettazione di un sistema FV.

Alcuni moduli possono riflettere in media 4% della luce incidente come determinato secondo ISO 9050.

Questo valore di riflessione è stato determinato nelle seguenti condizioni:

- 400 nm e 500 nm
- AM 1,5
- apparato:  $\lambda$  1050

La quantità di luce riflessa dai moduli FV dipende dalla quantità di luce solare incidente la superficie e dalla riflettività della superficie stessa. La quantità di luce interagente con i moduli FV varia in base alla località geografica, periodo dell'anno, presenza di nuvole e orientamento dei moduli.

Considerato l'insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici. Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientamento, nonché alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera. Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno). Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit. Il componente di un modulo fotovoltaico principalmente causa di riflessione è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza, il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco, non paragonabile con quello di comuni superfici finestrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Le stesse molecole componenti l'aria, al pari degli oggetti, danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto, la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria, è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica. Da quanto finora esposto, si conferma che l'intervento in oggetto non genererà il fenomeno *effetto lago* in quanto i moduli che saranno utilizzati, grazie alla tecnologia antiriflesso e bifacciale nonché al silicio monocristallino, riducono al massimo la riflessione dei raggi luminosi.

Oltretutto si consideri che la superficie dei pannelli è quasi sempre ricoperta da polvere, che riduce ulteriormente il riflesso. Si ricorda inoltre che gli uccelli migratori hanno una miglior memoria a lungo termine rispetto alle specie che rimangono tutto l'anno nel loro ambiente naturale. Questa caratteristica è d'aiuto agli uccelli per non perdere la strada durante il viaggio. Gli uccelli che volano per lunghe distanze usano diversi metodi per mantenere la rotta, dal loro senso dell'odorato al campo magnetico terrestre. Quando si avvicinano alla destinazione finale, tuttavia, cambiano strategia: osservano il paesaggio, cercando punti di riferimento come cespugli o alberi che hanno memorizzato nel corso di viaggi precedenti. Ecco perché gli uccelli ritornano e si fermano anno dopo anno agli stessi siti d'estate, d'inverno e nelle tappe durante i viaggi. Se ne deduce che difficilmente potrebbero essere in ogni caso attratti per una seconda volta da un falso sito attrattivo.

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. È noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti. Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

### 7.3.8 Smaltimento rifiuti

Le tipologie di rifiuto possono essere riepilogate nelle seguenti categorie, imballaggi di varia natura e sfridi di materiali da costruzione, i quali saranno conferiti presso i siti di recupero/discardie autorizzati al riciclaggio, impatto da considerare trascurabile con estremo beneficio ambientale.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi di potenza in BT, MT e AT;
- Realizzazione opere di fondazione;
- Realizzazione di nuova viabilità interna al parco fotovoltaico;
- Adeguamenti di viabilità esistenti;

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale), di cui di seguito i contenuti:

*“Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.*

In particolare, il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo



a debita distanza al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro rosso e bianco. L'eventuale materiale da scavo proveniente dalle attività di preparazione delle aree di installazione delle strutture di supporto o delle fondazioni delle cabine sarà stoccato in aree limitrofe alle aree stesse e anche in questo caso segnalato in modo idoneo.

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell'ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. La Società proponente l'impianto si farà onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti ai sensi della vigente normativa, le Società proponenti si faranno carico di inviarli presso discarica autorizzata.

L'esercizio dei moduli fotovoltaici comporta, generalmente, la produzione delle seguenti tipologie di rifiuto:

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

La tabella riporta i codici CER che individuano univocamente la tipologia di rifiuto. Ciò consentirà l'idonea differenziazione in modo da consentirne uno smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

**In definitiva in fase di realizzazione dell'impianto, attese le considerazioni di cui sopra, si può considerare trascurabile la produzione di rifiuti con estremo beneficio ambientale.**

### 7.3.9 Paesaggio

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto sarà stimata via via crescente fino alla completa realizzazione dell'opera sulla quale è stato realizzato un apposito studio analitico nella relazione “C23020S05-VA-RT-06 - Relazione Paesaggistica” allegata al presente Studio.

Una volta realizzato, l'impianto avrà solo un trascurabile impatto visivo sul paesaggio. In fase di realizzazione si cercherà di ridurre a minimo questo impatto soprattutto all'interno delle scelte progettuali. Ciò permette di evitare di creare un effetto barriera e di contribuire a creare una rete locale di connettività ecologica al fine di rendere l'impatto visivo e ambientale il più naturale possibile.

Per ridurre ulteriormente l'impatto paesaggistico che potrebbe avere un impianto fotovoltaico, l'impianto sarà ulteriormente provvisto di:

- fascia arborea di mitigazione nelle zone di maggior visibilità.

Per quanto concerne le trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, cioè, tutte quelle trasformazioni che alterino la struttura del paesaggio, l'impatto delle opere in progetto può ritenersi prevedibilmente poco significativo, in quanto:

- in fase di cantiere si tratterà di impatti reversibili e di limitata durata. Dovranno essere realizzate piste di cantiere nelle aree agricole di localizzazione dei sostegni, ma va sottolineato come le stesse saranno a carattere temporaneo;
- in fase di esercizio, trasformazioni permanenti saranno attribuite alla componente visiva ma tenuti in seria considerazione mediante adeguate opere di mitigazione;
- l'impatto fisico sui beni architettonico-monumentali può considerarsi trascurabile in quanto le opere in progetto non interesseranno nessuna area soggetta a vincolo archeologico.
- l'impianto e il suo cavidotto, fino alla cabina utente per la consegna e alla SE Terna, non ricadono in aree boscate.

La scelta del sito e della sua orografia permette un'ulteriore riduzione dell'impatto, nella fattispecie, questa è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista. I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nella relazione “Relazione Paesaggistica” e relativi elaborati in cui si trovano queste e altre considerazioni in merito alla tipologia di impatto, di cui si riporta una sintesi della valutazione effettuata.

Per la valutazione dei potenziali impatti del progetto in esame sul paesaggio sono state quindi effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le prime, indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-culturale, mentre quelle di tipo percettivo sono volte a valutare la visibilità dell'opera.

Le principali fasi dell'analisi condotta sono le seguenti:

1. individuazione degli elementi morfologici, naturali ed antropici eventualmente presenti nell'area di indagine considerata attraverso analisi della cartografia;
2. descrizione e definizione dello spazio visivo di progetto e analisi delle condizioni visuali esistenti

(definizione dell'intervisibilità) attraverso l'analisi della cartografia (curve di livello, elementi morfologici e naturali individuati) e successiva verifica dell'effettivo bacino di intervisibilità individuato mediante sopralluoghi mirati;

3. definizione e scelta dei punti sensibili all'interno del bacino di intervisibilità ed identificazione di punti di ripresa significativi per la valutazione dell'impatto, attraverso rilievi in situ grazie al quale si sono scattate delle foto per la realizzazione delle simulazioni di inserimento paesaggistico delle opere in progetto (fotoinserimenti);
4. valutazione dell'entità degli impatti sul contesto visivo e paesaggistico, con individuazione di eventuali misure di mitigazione e/o compensazione degli impatti.

Al fine di cogliere le potenziali interazioni che una nuova opera può determinare con il paesaggio circostante, è necessario, oltre che individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale o di chi lo percorre.

Per il raggiungimento di tale scopo, in via preliminare, è stato delimitato il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali delle opere da realizzare, individuando, in via geometrica, le aree interessate dalle potenziali interazioni visive e percettive, attraverso una valutazione della loro intervisibilità con le aree di intervento e quindi è stato definito un ambito di intervisibilità tra gli elementi in progetto e il territorio circostante, in base al principio della “reciprocità della visione” (bacino d'intervisibilità).

Una prima analisi è stata effettuata realizzando le Mappe di Visibilità Teorica che individuano, le ZVI, Zone di Impatto Visivo, ovvero le aree da dove l'impianto, oggetto di studio, è teoricamente visibile.

L'analisi di visibilità stata condotta con la funzione denominata "VIEWSHED" di QGis. L'area di studio è stata discretizzata mediante una griglia regolare implementata con il DTM 10 m x 10 m della Regione Sardegna. I punti di target sono stati rappresentati dal punto medio moduli dei pannelli, mentre l'altezza dell'osservatore è stata imposta a 1,60 m dal suolo. Con tali parametri la funzione ha ricavato il numero di moduli fotovoltaici visibili, espresso in percentuale, all'interno dell'area di studio.

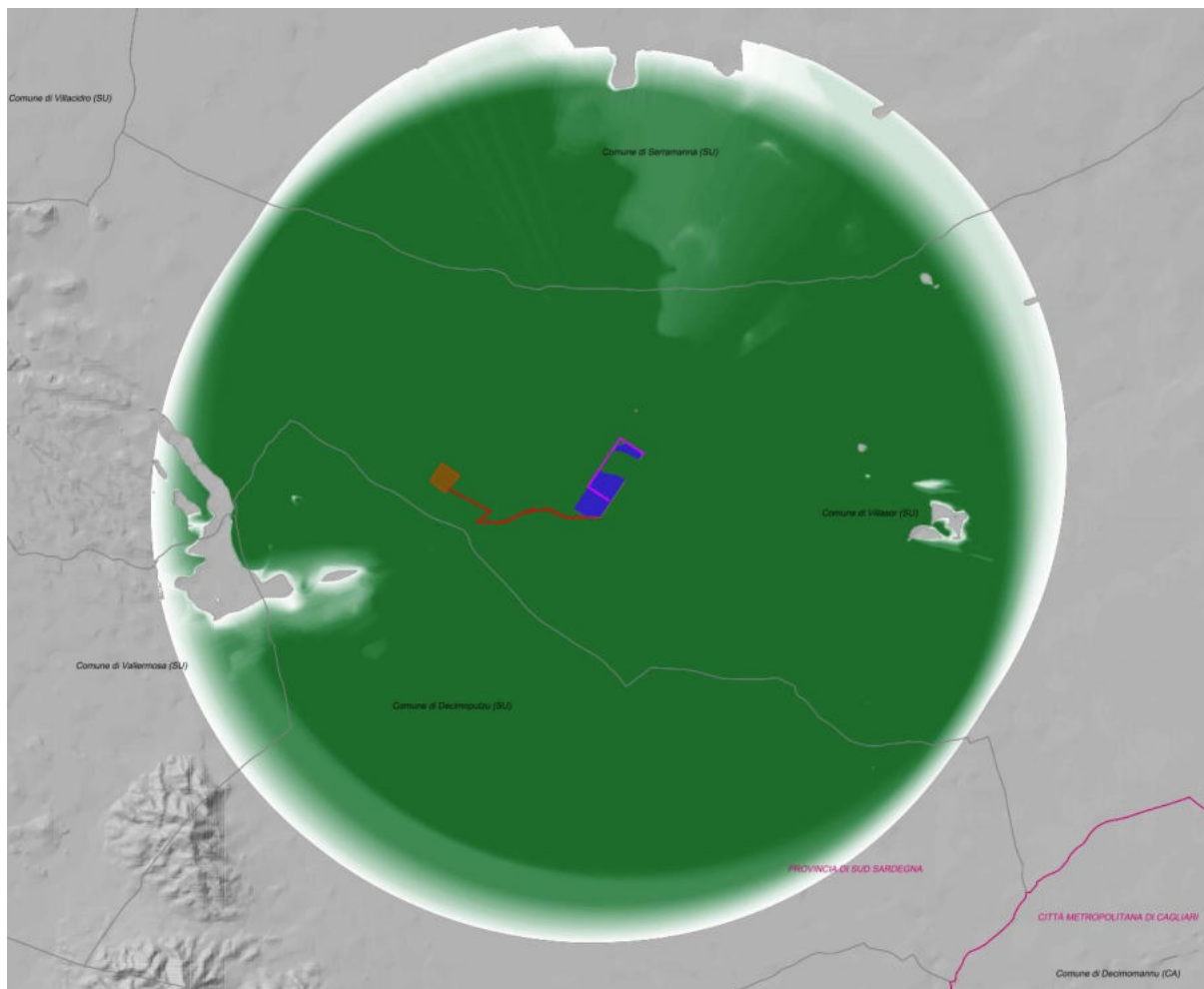


Figura 140 - Mappa di visibilità teorica

Legenda delle componenti dell'impianto

Percentuale di visibilità dell'impianto



Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto poi riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA, che è un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.



Pertanto, l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal perimetro d'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri che delimita l'area d'analisi detta "AREA VASTA".

Il raggio d'analisi copre una circonferenza che potrebbe interessare:

- Beni culturali tutelati ai sensi della "Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- Configurazioni a caratteri geomorfologici; appartenenza a sistemi naturali (biotopi, riserve, boschi), sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi), paesaggi agrari (assetti culturali tipici, sistemi tipologici rurali ecc.), appartenenza a percorsi panoramici.

Alla base dello studio paesaggistico vi è una conoscenza delle caratteristiche del paesaggio rispetto ai caratteri antropici (uso del suolo, monumenti, urbanizzazione ecc.) e a quelli di percezione non solo visiva, ma anche sociale.

All'interno dell'Area Vasta, individuata con un raggio di circa 5 km, ricade il centro urbano di Villasor e, parzialmente, i centri abitati di Decimoputzu e Serramanna.

Si può quindi dedurre che l'area non risulta essere particolarmente frequentata, non essendoci nel territorio circostante un significativo numero di punti di particolare interesse come i centri urbani e siti archeologici, edifici di pregio, edifici religiosi, come meglio descritti nel presente Studio.



Figura 141 - Individuazione dei Centri abitati dei comuni ricadenti all'interno dell'Area Vasta in relazione all'area di impianto

A seguito di una ricerca, attraverso dati reperibili on-line, sono stati individuati i siti, i beni più rilevanti all'interno dell'area vasta. L'elenco di tutti i beni e siti individuati all'interno dell'area vasta è riportato nella tabella seguente. L'inquadramento dell'area di impianto relativamente ai beni individuati è stato rappresentato nell'elaborato grafico "C23020S05-VA-PL-03-01".

Tabella 8 - Elenco dei beni e siti significativi

ID Foto	ID Bene	Denominazione	Fonte
1	1	Decimoputzu - CASSA COMUNALE DI CREDITO AGRARIO - ID. 524244 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
2	2	Decimoputzu - CHIESA DI S. GIORGIO - ID. 3186511 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
3	3	Decimoputzu - CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO - ID. 121547 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
4	4	Decimoputzu - COMPLESSO "CHIESA DELLA MADONNA DELLE GRAZIE, EX SCUOLA ELEMENTARE, CHIESA E PIAZZA S. GIORGIO - ID. 829312 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
5	5	Decimoputzu - SP3	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
6	6	Serramanna - BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS - Beni Culturali - Biblioteche	Beni Culturali - Biblioteche
7	7	Serramanna - CAMPANILE DI SAN LEONARDO - ID. 154415 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
8	8	Serramanna - CAPPELLA SANTA MARIA - ID. 160738 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
9	9	Serramanna - CHIESA PARROCCHIALE DI SAN LEONARDO - ID. 886275 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
10	10	Serramanna - NECROPOLI E RUDEI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU - cod. BUR. 5958 - Beni Culturali Archeologici	Beni Culturali Archeologici - Mappa Repertorio 2017
11	11	Serramanna - PALAZZO MONTE GRANATICO - ID. 36079 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
12	12	Serramanna - RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESI - Beni Culturali - Musei	Beni Culturali - Musei
13	13	Serramanna - RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDEI DI EPOCA ROMANA - ID. 392932 - VIR Archeologico	Vincini in Rete (VIR) Archeologico
14	14	Serramanna - RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDEI - ID. 415 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico	Beni Paesaggistici ex art. 136-142
15	15	Serramanna - Strada 664	
16	16	Serramanna - VIABILITA' FRUIBILE	
17	17	Villasor - APPARTAMENTO IN VIA GENOVA - ID. 414145 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
18	18	Villasor - BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali - Biblioteche	Beni Culturali - Biblioteche
19	19	Villasor - BIBLIOTECA DEL CENTRO CULTURALE FUEDOU E GESTU - Beni Culturali - Biblioteche	Beni Culturali - Biblioteche
20	20	Villasor - CASA FORTE ALAGON - cod. BUR. 5804 - Beni Culturali Architettionici	Beni Culturali Architettionici - Mappa Repertorio 2017
21	21	Villasor - CASA FORTE ALAGON - ID. 294 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Architettionico	Beni Paesaggistici ex art. 136-142
22	22	Villasor - CHIESA DI SAN BIAGIO (COMPLESSO) - ID. 121758 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
23	23	Villasor - CHIESA DI SAN BIAGIO - ID. 3186575 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
24	24	Villasor - CHIESA DI SANT'ANTIOCO - ID. 3186573 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
25	25	Villasor - CHIESA SANTA VITALIA - ID. 31866607 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
26	26	Villasor - CONVENTO DI SANT'ANTIOCO - ID. 3186578 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
27	27	Villasor - CUCCURU CAMPUGA	Sito Immersion by Luca Sanna
28	28	Villasor - PALAZZETTO FORTIFICATO - ID. 279552 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
29	29	Villasor - TORRE CAMPANARIA DI SAN BIAGIO - ID. 270527 - VIR Architettionico	Vincini in Rete (VIR) Architettionico
30	30	Villasor - LINEA FERROVIARIA LINEARE	
31	31	Villasor - 55196	
32	32	Villasor - 55196	
33	33	Villasor - 55196 dir	

LEGENDA	
<span style="background-color: red; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA E DALLE FOTOSIMULAZIONI
<span style="background-color: green; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
<span style="background-color: yellow; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
<span style="background-color: orange; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO) IN QUANTO PRESENTAVANO ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA
<span style="background-color: blue; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA SONO STATE EFFETTUATE FOTO CONFERMANDO LA NON VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO
<span style="background-color: purple; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></span>	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA VISIBILE

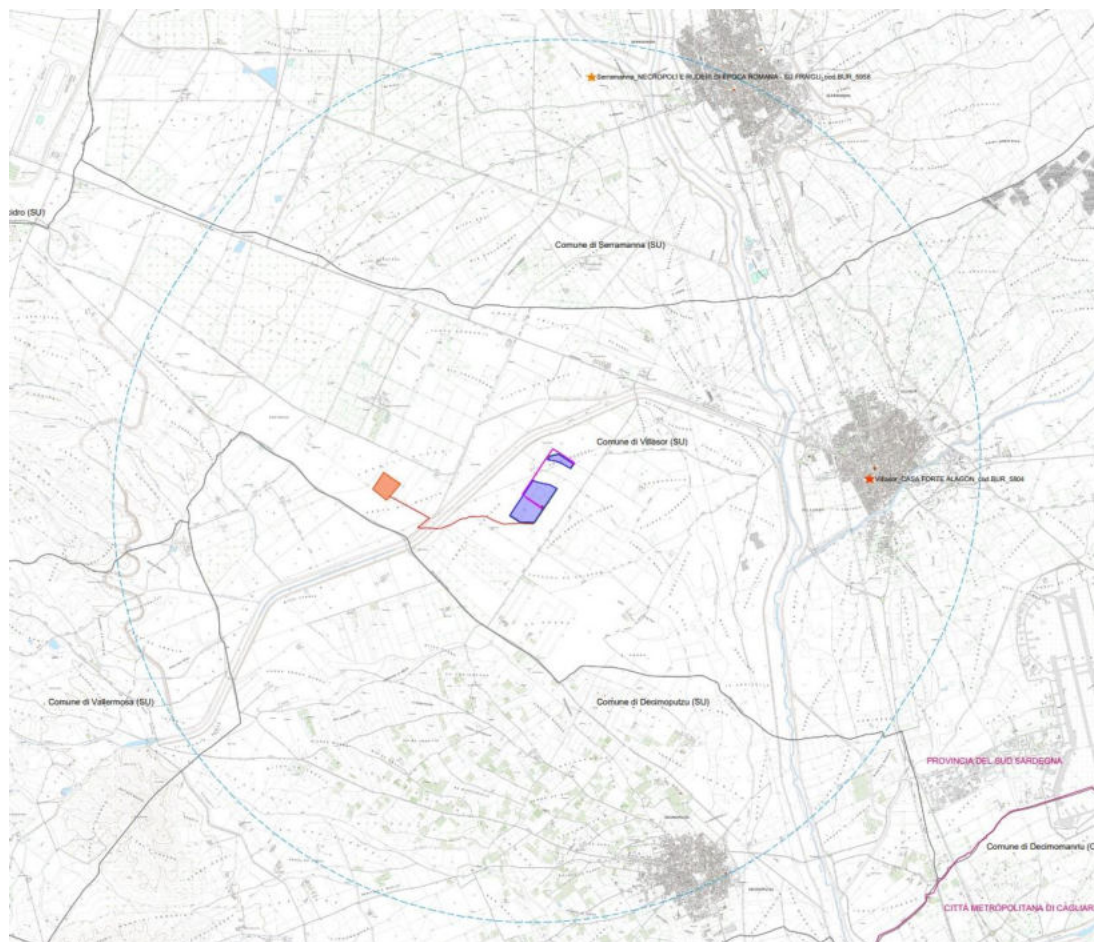


Figura 142 - Stralcio dell'elaborato grafico "Aggiornamento del Repertorio dei Mosaico dei Beni paesaggistici e identitari del PPR"



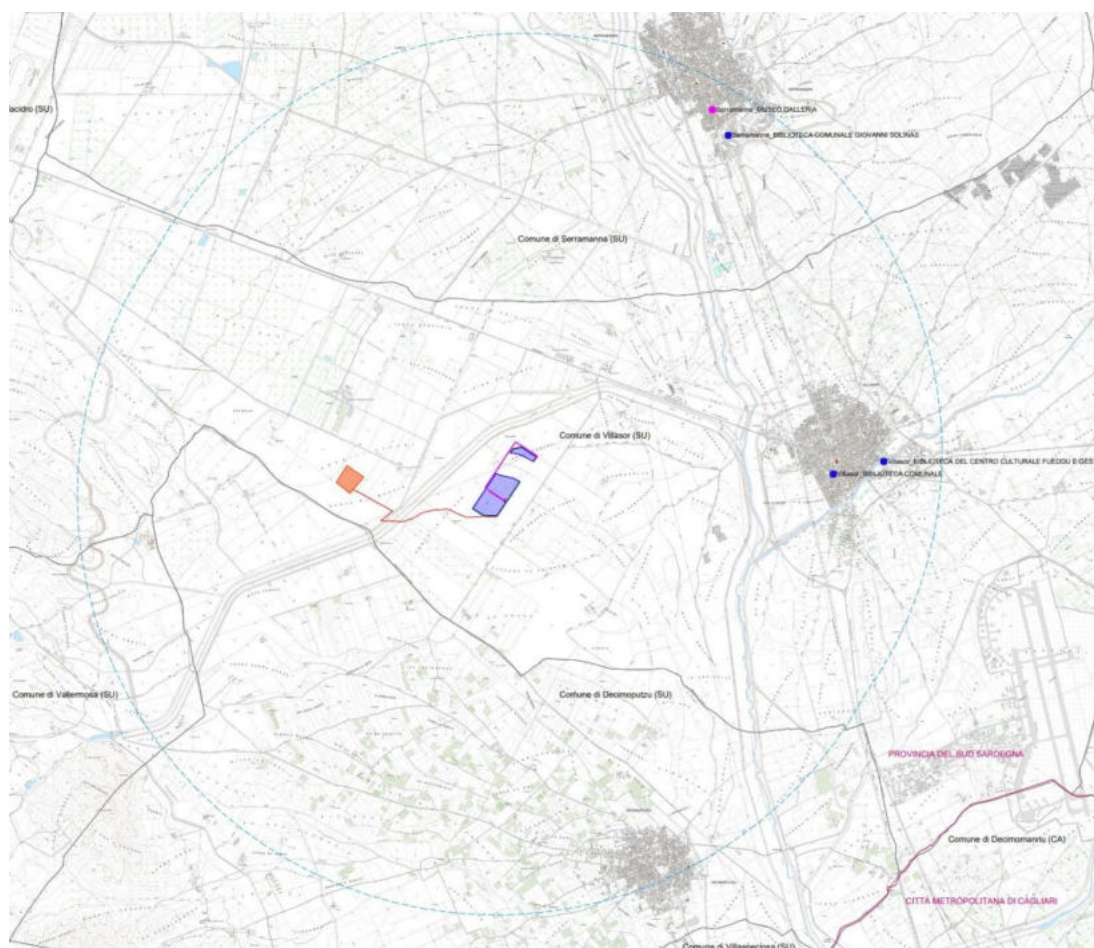
*Legenda delle componenti dell'impianto*

- Confini provinciali
- Confini comunali
- Impianto Fotovoltaico
- Cabina di Centrale
- Mitigazione
- Cavidotto Interrato 36 kV
- Cavidotto Interrato 30 kV
- Cabina Utente per la consegna
- Futura SE Terna
- Area vasta



**Repertorio del mosaico 2017:**

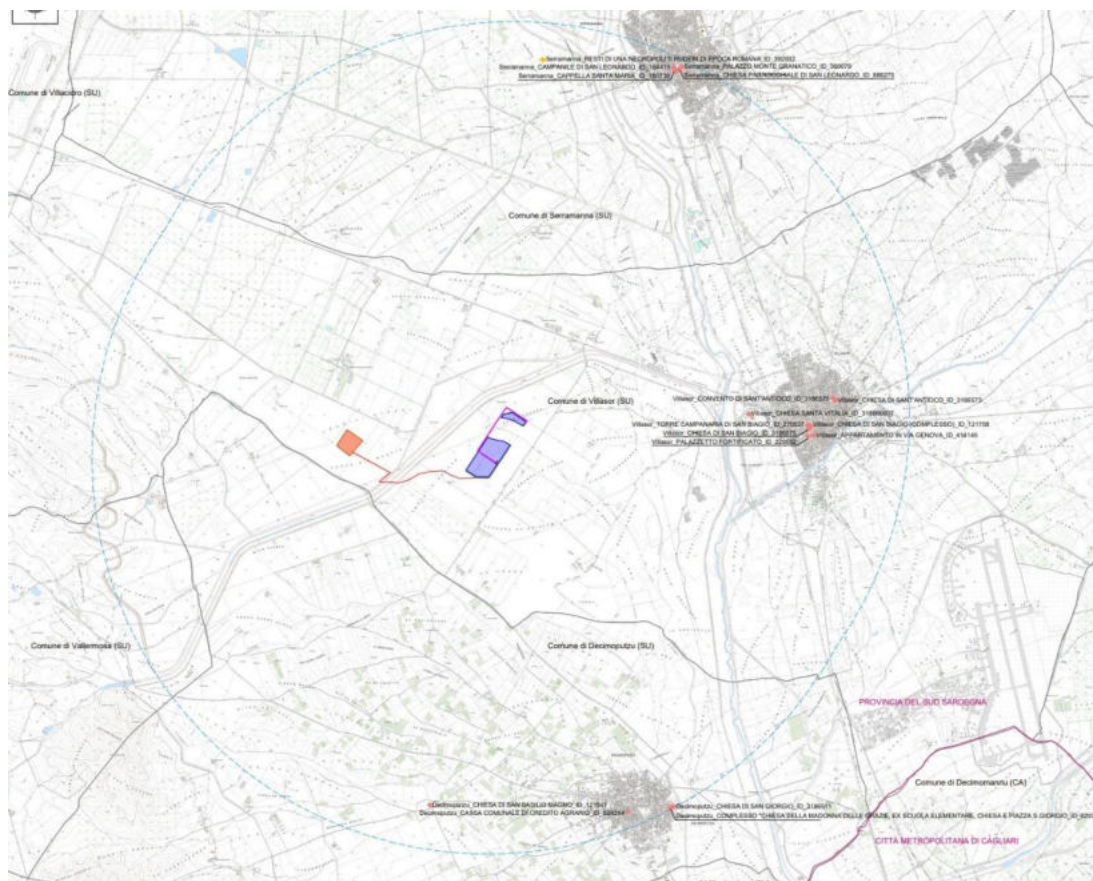
- Beni culturali architettonici
- Beni culturali archeologici
- Beni paesaggistici
- Beni identitari
- Proposta di insussistenza vincolo



*Figura 143 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto rispetto ai Beni culturali"*

*Legenda delle componenti dell'impianto*














- Confini provinciali
  - Confini comunali
  - Impianto Fotovoltaico
  - Cabina di Centrale
  - Mitigazione
  - Cavidotto Interrato 36 kV
  - Cavidotto Interrato 30 kV
  - Cabina Utente per la consegna
  - Futura SE Terna
  - Area vasta
- Beni culturali:**
- Musei
  - Biblioteche
  - Area o parco archeologico
  - Monumenti o complessi monumentali
  - Monumenti naturali



*Figura 144 - Stralcio dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto rispetto ai Vincoli In Rete"*



*Legenda delle componenti dell'impianto*

	Confini provinciali		
	Confini comunali		
	Impianto Fotovoltaico		
	Cabina di Centrale		
	Mitigazione		
	Cavidotto Interrato 36 kV		
	Cavidotto Interrato 30 kV		
	Cabina Utente per la consegna		
	Futura SE Terna		Vincoli in Rete:
	Area vasta		Vincoli in Rete Archeologici
			Vincoli in Rete Architettonici
			Vincoli in Rete Parchi e Giardini

Dall'analisi dettagliata dei Beni individuati all'interno dell'area vasta legata alla loro ubicazione e ad una verifica in relazione con le ZVI, sono stati scelti per l'esecuzione dei fotoinserimenti quei siti ritenuti più “significativi” in considerazione anche della distanza rispetto all'area di impianto. Dalla maggior parte di essi, a seguito dell'orografia del terreno e della loro ubicazione rispetto l'impianto, non si riscontrano interferenze.

Di seguito si riporta lo studio effettuato sui beni individuati in prossimità dell'impianto.

A questo punto si hanno tutti gli elementi a disposizione per poter valutare quantitativamente l'Impatto Paesaggistico delle opere in progetto. In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'Impatto Paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del Valore del Paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della Visibilità dell'Impianto

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP \times VI$$

Attraverso l'assegnazione e il calcolo di diversi indici che compongono il Valore del Paesaggio (VP) e la Visibilità d'Impianto (VI), per il cui approfondimento si rimanda alla “Relazione Paesaggistica”, si arriva alla quantificazione numerica dell'Impatto Paesaggistico (IP) per ognuno dei punti considerati sensibili e riportati di seguito, individuati nell'immagine successiva.



Figura 145 - Localizzazione punti significativi su ortofoto

Pertanto, come anticipato precedentemente, di seguito si riporta lo studio effettuato sui beni individuati in prossimità dell'impianto, di seguito elencati:

- Punto di osservazione F2 - Decimoputzu\_CHIESA DI S. GIORGIO\_ID\_3186511 – VIR Architettonico
- Punto di osservazione F3 - Decimoputzu\_CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO\_ID\_121547 – VIR Architettonico
- Punto di osservazione F5 – Decimoputzu\_SP3
- Punto di osservazione F6 – Decimoputzu\_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS – Beni Culturali - Biblioteche
- Punto di osservazione F10 – Serramanna\_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA – SU FRAIGU\_cod.BUR\_5958 - Beni Culturali Archeologici
- Punto di osservazione F11 – Serramanna\_PALAZZO MONTE GRANATICO\_ID\_360079 – VIR Architettonico
- Punto di osservazione F12 - Serramanna\_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESI – Beni Culturali - Musei
- Punto di osservazione F14 - Serramanna\_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI\_ID\_415 – Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico
- Punto di osservazione F15 - Serramanna\_STRADA 664

- Punto di osservazione F16 - Serramanna\_VIABILITA' FRUIBILE
- Punto di osservazione F18 – Villasor\_BIBLIOTECA COMUNALE – Beni Culturali - Biblioteche
- Punto di osservazione F24 - Villasor\_CHIESA DI SANT'ANTIOCO\_ID\_3186573 – VIR Architettonico
- Punto di osservazione F25 – Villasor\_CHIESA SANTA VITALIA\_ID\_31866607 – VIR Architettonico
- Punto di osservazione F27 – Villasor\_CUCCURU CAMPUGA
- Punto di osservazione F30 – Villasor\_LINEA FERROVIARIA LINEARE
- Punto di osservazione F31 – Villasor\_SS196
- Punto di osservazione F32 – Villasor\_SS196
- Punto di osservazione F33 – Villasor\_SS196dir

Per ciascun punto sono indicati i seguenti parametri (euristici), il cui significato e la cui quantificazione è ampiamente descritta nel paragrafo successivo:

1. Visibilità Impianto VI: il valore potrà essere Trascurabile, Molto Basso, Basso, Medio Basso, Medio, Medio Alto, Alto, Molto Alto;
2. Valore del Paesaggio VP: il valore potrà essere Trascurabile, Molto Basso, Basso, Medio Basso, Medio, Medio Alto, Alto, Molto Alto;
3. Impatto Visivo IV: il cui valore sintetico potrà variare tra 1 e 64 e sarà indicato nella “Matrice di Impatto Visivo”, riportata anch'essa nella Scheda.

Infine, in ciascun punto di ripresa sarà messo in evidenza il valore della frequentazione, anche se in realtà la Visibilità dell'Impianto VI è a sua volta funzione della frequentazione F. Tuttavia, riteniamo che la frequentazione dia una misura qualitativa importante sulla tipologia e quantità di osservatori potenziali da un punto di vista.

La frequentazione può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori (MIBAC).

Il nostro parametro frequentazione sarà funzione ( $F=R+I+Q$ ):

- della regolarità (R)
- della quantità o intensità (I)
- della qualità degli osservatori (Q)

Pertanto, all'interno di ciascuna scheda sarà introdotto un valore Alta, Media, Basso, Molto bassa, per ciascuna di queste variabili che definiscono la frequentazione e per la frequentazione stessa.

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi derivanti dall'interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio. La quantificazione dell'impatto paesaggistico sarà calcolata con l'ausilio di parametri euristici per sintetizzare gli aspetti dinamici (stratificazione storica e di utilizzo del territorio) e spaziali (distanze, visibilità dell'impianto) del paesaggio.

Nel caso di impianti fotovoltaici l'aspetto spaziale è predominante, ma sicuramente non ci si può limitare a questo: dobbiamo considerare anche indici che tengano conto degli aspetti più prettamente estetici ovvero di bellezza naturale o più in generale paesaggistica.



In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l’Impatto Visivo paesaggistico (IV) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del Valore del Paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della Visibilità dell’Impianto

L’impatto paesaggistico IV, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IV=VP \times VI$$

I fotoinserimenti, di seguito riportati, costituiscono un importante riscontro ed evidenziano una visibilità paragonabile a quella teorica ipotizzata. Si può affermare che l’impatto visivo è fortemente contenuto e che pertanto l’intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

Si precisa che nelle fotosimulazioni l’impianto in oggetto viene sempre posto al centro dell’inquadratura fotografica scelta per la rappresentazione ad ampio raggio del paesaggio circostante.

Nelle immagini ove l’impianto risulta “non visibile” è spesso determinato dall’orografia del terreno.

- Punto di osservazione F2

**Decimoputzu\_CHIESA DI S. GIORGIO\_ID\_3186511 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 146 - Stato di fatto del punto di scatto F2*



*Figura 147 - Fotosimulazione del punto di scatto F2*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F3

**Decimoputzu\_CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO\_ID\_121547 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 148 - Stato di fatto del punto di scatto F3*



*Figura 149 - Fotosimulazione del punto di scatto F3*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F5

**Decimoputzu\_SP3**

- IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 150 - Stato di fatto del punto di scatto F5



Figura 151 - Fotosimulazione del punto di scatto F5

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F6

**Serramanna\_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS – Beni Culturali - Biblioteche**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 152 - Stato di fatto del punto di scatto F6*



*Figura 153 - Fotosimulazione del punto di scatto F6*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F10

**Serramanna\_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA – SU FRAIGU\_cod.BUR\_5958 - Beni Culturali Archeologici**

- IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 154 - Stato di fatto del punto di scatto F10



Figura 155 - Fotosimulazione del punto di scatto F10



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F11

**Serramanna\_PALAZZO MONTE GRANATICO\_ID\_360079 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO NON VISIBILE

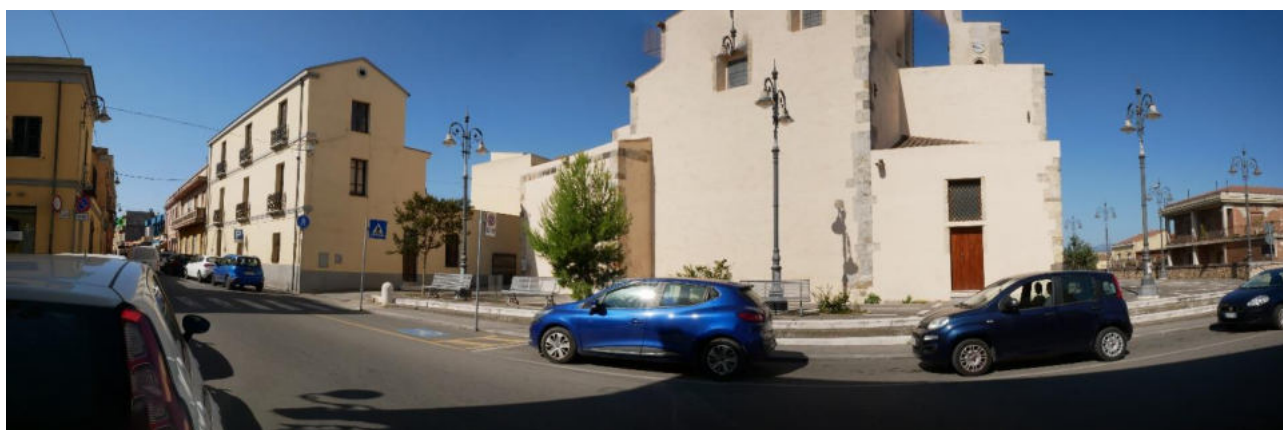


Figura 156 - Stato di fatto del punto di scatto F11

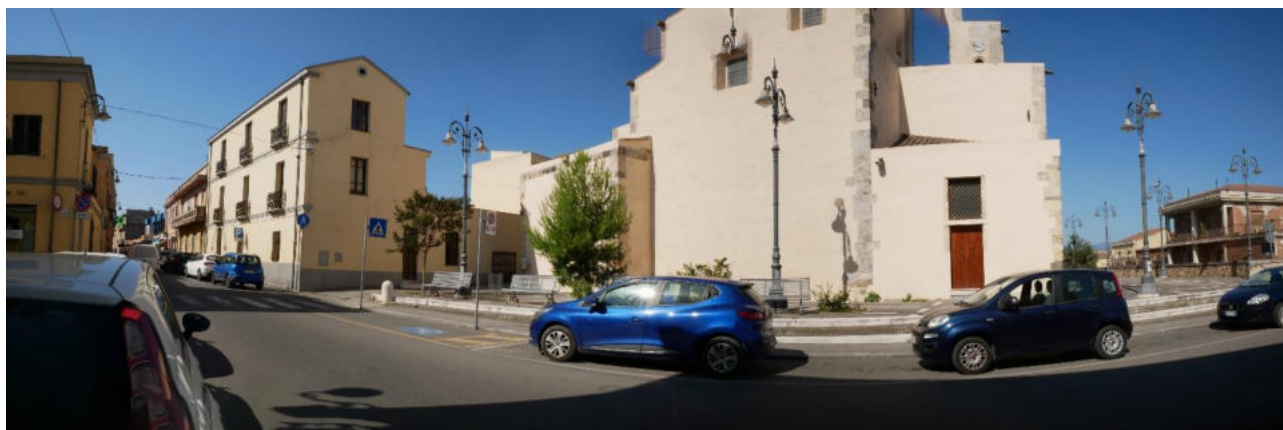


Figura 157 - Fotosimulazione del punto di scatto F11

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F12

**Serramanna\_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNE**

– Beni Culturali - Musei

- IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 158 - Stato di fatto del punto di scatto F12



Figura 159 - Fotosimulazione del punto di scatto F12



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F14

**Serramanna\_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI\_ID\_415 – Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 160 - Stato di fatto del punto di scatto F14*



*Figura 161 - Fotosimulazione del punto di scatto F14*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F15  
**Serramanna\_STRADA 664**
  - IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 162 - Stato di fatto del punto di scatto F15



Figura 163 - Fotosimulazione del punto di scatto F15



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F16  
**Serramanna\_VIABILITA' FRUIBILE**
  - IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 164 - Stato di fatto del punto di scatto F16

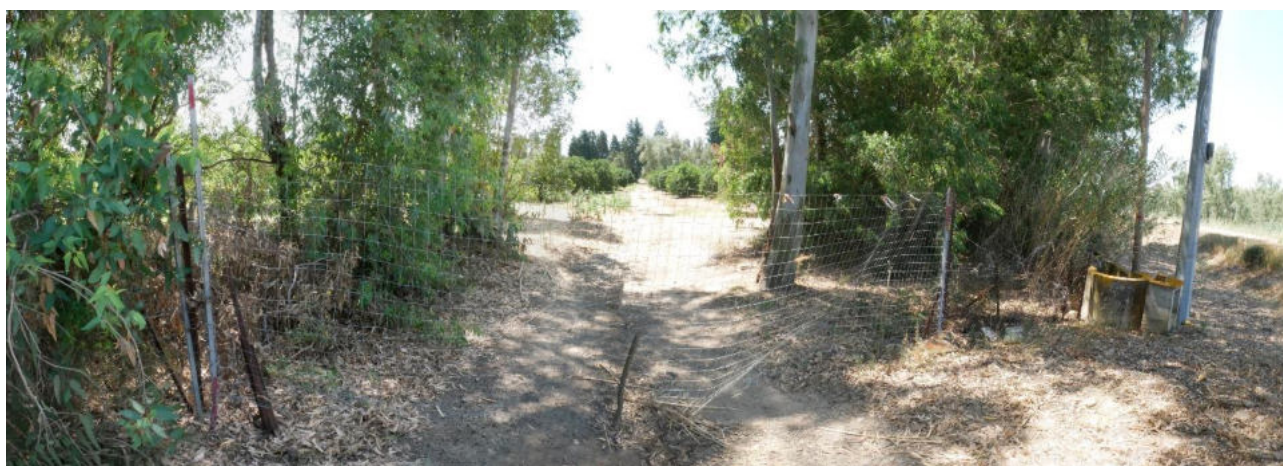


Figura 165 - Fotosimulazione del punto di scatto F16

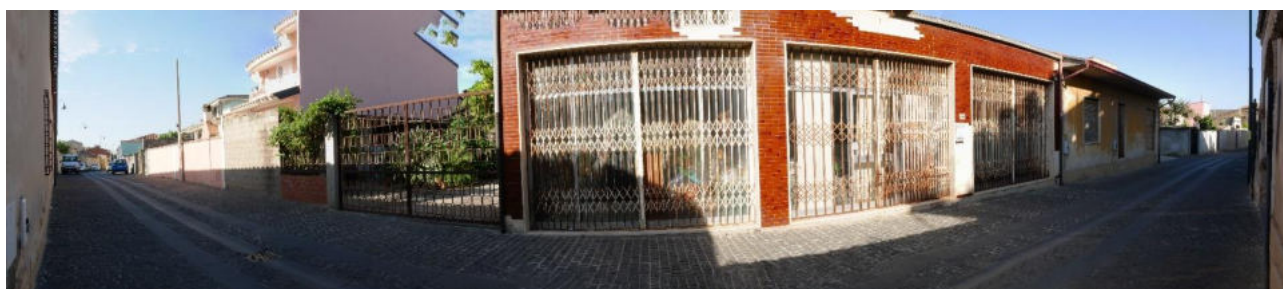
**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

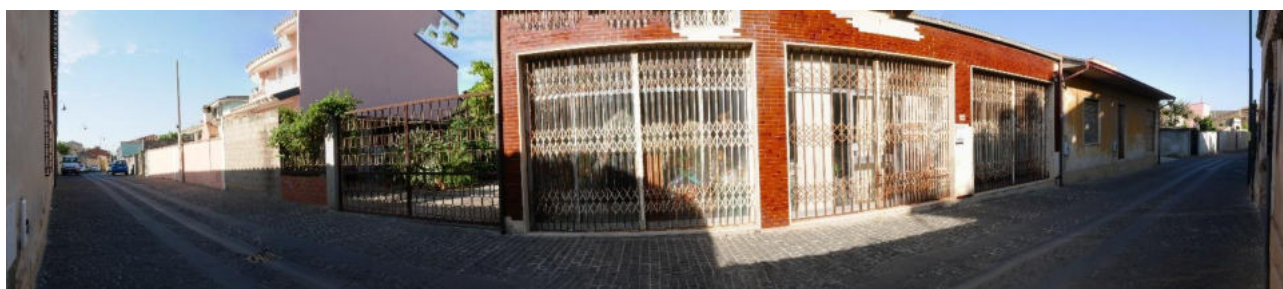
- Punto di osservazione F18

**Villasor\_BIBLIOTECA COMUNALE – Beni Culturali - Biblioteche**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 166 - Stato di fatto del punto di scatto F18*



*Figura 167 - Fotosimulazione del punto di scatto F18*



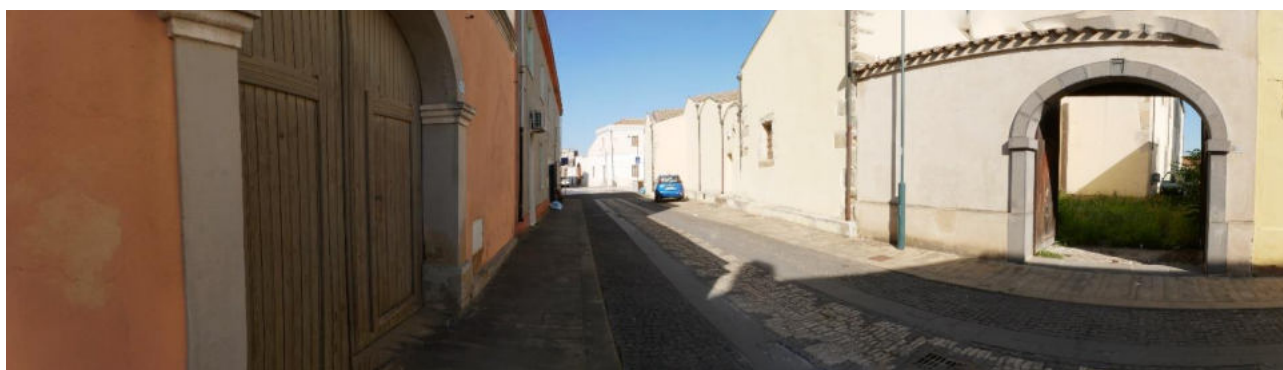
**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F24

**Villasor\_CHIESA DI SANT'ANTIOCO\_ID\_3186573 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 168 - Stato di fatto del punto di scatto F24*



*Figura 169 - Fotosimulazione del punto di scatto F24*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F25

**Villasor\_CHIESA SANTA VITALIA\_ID\_3186607 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 170 - Stato di fatto del punto di scatto F25*



*Figura 171 - Fotosimulazione del punto di scatto F25*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F27

**Villasor\_CUCCURU CAMPUGA**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 172 - Stato di fatto del punto di scatto F27*



*Figura 173 - Fotosimulazione del punto di scatto F27*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F30  
**Villasor\_LINEA FERROVIARIA LINEARE**
  - IMPIANTO NON VISIBILE



Figura 174 - Stato di fatto del punto di scatto F30



Figura 175 - Fotosimulazione del punto di scatto F30

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F31

**Villasor\_SS196**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 176 - Stato di fatto del punto di scatto F31*



*Figura 177 - Fotosimulazione del punto di scatto F31*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F32

**Villasor\_SS196**

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 178 - Stato di fatto del punto di scatto F32*



*Figura 179 - Fotosimulazione del punto di scatto F32*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F33

*Villasor\_SS196 dir*

- IMPIANTO NON VISIBILE



*Figura 180 - Stato di fatto del punto di scatto F33*



*Figura 181 - Fotosimulazione del punto di scatto F33*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

I risultati ottenuti sulla totalità dei Punti Sensibili, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

**Media VP = 13.50**

**VP massimo = 19**

**Media VI = 8.77**

**VI massimo = 10**

**Media VPn = 3.88  $\approx$  4.00**

**Media VIn = 1  $\approx$  1**

**VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO**

**Media IV= 3.89  $\approx$  4.00**

*Tabella - Valore dell'Impatto complessivo Visivo IV*

		MATRICE DI IMPATTO MEDIO VISIVO RIFERITA A TUTTI I PUNTI DI VISTA SENSIBILI - IV <sub>medio</sub>							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64



Effettuando la media di tutti di VI si ottiene un valore pari a 3.89 approssimabile per eccesso all'interno della matrice ad un valore pari a 4, valor medio basso di impatto visivo complessivo dell'impianto ottenuto considerando come valori input i valori normalizzati di VPn e VIn, dove si evidenzia che:

- un valore “medio basso” del Valore Paesaggistico VP, in quanto trattasi nella maggior parte dei casi di territori agricoli, in particolari seminativi;
- un valore “trascurabile” della Visibilità dell’Impianto VI, in considerazione che l’orografia non permette la visione del layout d’impianto da tutti i punti di ripresa individuati;

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti:

ID Foto	ID Bene	Denominazione	Vp	Vpn	VI	Vin	IV
2	2	Decimoputzu_CHIESA DI S. GIORGIO_ID_3186511 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
3	3	Decimoputzu_CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO_ID_121547 - VIR Architettonico	19	6	8	1	6
5	5	Decimoputzu_SP3	8	2	10	1	2
6	6	Serramanna_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
10	10	Serramanna_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU_cod.BUR_5958 - Beni Culturali Archeologici	15	4	8	1	4
11	11	Serramanna_PALAZZO MONTE GRANATICO_ID_360079 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
12	12	Serramanna_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESI - Beni Culturali - Musei	17	5	8	1	5
14	14	Serramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI_ID_415 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico	15	4	8	1	4
15	15	Serramanna_Strada 664	8	2	10	1	2
16	16	Serramanna_VIABILITA' FRUIBILE	9	3	10	1	3
18	18	Villasor_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
24	24	Villasor_CHIESA DI SANT'ANTIOCO_ID_3186573 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
25	25	Villasor_CHIESA SANTA VITALIA_ID_3186607 - VIR Architettonico	18	5	8	1	5
27	27	Villasor_CUCCURU CAMPUGA	15	4	8	1	4
30	30	Villasor_LINEA FERROVIARIA LINEARE	9	3	10	1	3
31	31	Villasor_SS196	9	3	10	1	3
32	32	Villasor_SS196	8	2	10	1	2
33	33	Villasor_SS196 dir	8	2	10	1	2

	Vp	Vpn	VI	Vin	IV
Valore Medio	13,5	3,888889	8,778	1	3,89
Valore Max	19		10		

LEGENDA	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO IN QUANTO PRESENTAVANO ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO)
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA SONO STATE EFFETTUATE DELLE FOTO CONFERMANDO LA NON VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA VISIBILE

In definitiva l’analisi quantitativa dell’impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell’Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell’impatto del progetto. Il punteggio del valore dell’impatto visivo pari a 3.89 approssimato a 4 può essere considerato medio basso e l’analisi di dettaglio evidenzia valori puntuali costanti.

Questi risultati, però, ottenuti con un metodo teorico di quantificazione, devono essere ulteriormente valutati con la verifica in campo, di cui i fotoinserti costituiscono un importante riscontro ed evidenziano una visibilità paragonabile a quella teorica calcolata.

In conclusione, si può affermare che l’impatto visivo è contenuto in quanto su diciotto punti considerati l’impianto in progetto risulta non visibile da tutti i punti di vista e pertanto l’intervento proposto può ritenersi compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

### 7.3.10 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati

L’area interessata per l’installazione dell’impianto fotovoltaico in progetto risulta essere interessata da ulteriori impianti per la produzione di energia da FER. Si riporta di seguito uno stralcio dell’elaborato grafico “C23020S05-VA-EA-05-01”, dove sono riportati gli impianti fotovoltaici esistenti e in iter ricadenti all’interno dell’Area Vasta



considerata e i relativi punti di scatto inerenti i fotoinserimenti dell’Effetto Cumulo.

Secondo il D. Lgs.30 marzo 2015, si è posta attenzione alla valutazione dei potenziali impatti ambientali nel rispetto delle possibili ricadute derivanti dall’interazione con altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. Il criterio del cumulo con altri progetti, è stato valutato in relazione a progetti relativi ad opere o ad interventi di nuova realizzazione che appartengano alla stessa categoria progettuale indicata nell’allegato IV alla parte II del decreto legislativo n. 152/2006, che ricadano in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali; per i quali le caratteristiche progettuali, definite dai parametri dimensionali stabiliti nell’allegato IV citato, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale, determinano il superamento della soglia dimensionale fissata nell’allegato IV medesimo, per la specifica categoria progettuale.



*Figura 182 - Localizzazione impianti esistenti, in iter e punti di scatto*



### Legenda delle componenti dell'impianto

-  Confini provinciali
-  Confini comunali
-  Impianto Fotovoltaico
-  Cabina di Centrale
-  Mitigazione
-  Cavidotto Interrato 36 kV
-  Cavidotto Interrato 30 kV
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna
-  Area vasta

### IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI ESISTENTI IN AREA VASTA DI 5 Km

LEGENDA	Oggetto	Comune
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	VILLASOR
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	VILLASOR

### IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN ITER IN CORSO DI AUTORIZZAZIONE IN AREA VASTA DI 5 Km

LEGENDA	Proc.	Procedura	Proponente	Oggetto
	9502	VIA (PNIEC-PNRR)	Verde 8 S.r.l.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
	9278	VIA (PNIEC-PNRR)	ACME Energia Solare S.r.l.	PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	8361	VIA (PNIEC-PNRR)	Tiziano S.r.l.	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO "VILLASOR"
	7691	VIA (PNIEC-PNRR)	Energetica Campidano S.r.l.	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
	7535	VIA (PNIEC-PNRR)	IBERDROLA RENOVBLES ITALIA S.p.A.	PROGETTO DI UN IMPIANTO EOLICO "PARCO EOLICO DI VILLASOR"

### • Punto di osservazione F2

#### **Decimoputzu\_CHIESA DI S. GIORGIO\_ID\_3186511 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



Figura 183 - Stato di fatto del punto di scatto F2



Figura 184 - Fotosimulazione del punto di scatto F2

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

• Punto di osservazione F3

**Decimoputzu\_CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO\_ID\_121547 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



Figura 185 - Stato di fatto del punto di scatto F3



Figura 186 - Fotosimulazione del punto di scatto F3

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

• Punto di osservazione F5

Decimoputzu\_SP3

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



Figura 187 - Stato di fatto del punto di scatto F5





*Figura 188 - Fotosimulazione del punto di scatto F5*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F6

**Serramanna\_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS – Beni Culturali - Biblioteche**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 189 - Stato di fatto del punto di scatto F6*



*Figura 190 - Fotosimulazione del punto di scatto F6*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F10

**Serramanna\_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA – SU FRAIGU\_co.BUR\_5958 - Beni Culturali Archeologici**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 191 - Stato di fatto del punto di scatto F10*



*Figura 192 - Fotosimulazione del punto di scatto F10*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F11

**Serramanna\_PALAZZO MONTE GRANATICO\_ID\_360079 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



Figura 193 - Stato di fatto del punto di scatto F11



Figura 194 - Fotosimulazione del punto di scatto F11

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

 • Punto di osservazione F12

**Serramanna\_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE**  
**SERRAMANNESSI – Beni Culturali - Musei**

- IMPIANTO VILLASOR VISIBILE



Figura 195 - Stato di fatto del punto di scatto F12



Figura 196 - Fotosimulazione del punto di scatto F12



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F14

**Serramanna\_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI\_ID\_415 – Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 197 - Stato di fatto del punto di scatto F14*



*Figura 198 - Fotosimulazione del punto di scatto F14*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F15

**Serramanna\_STRADA 664**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 199 - Stato di fatto del punto di scatto F15*



*Figura 200 - Fotosimulazione del punto di scatto F15*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F16  
**Serramanna\_VIABILITA' FRUIBILE**
  - IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE

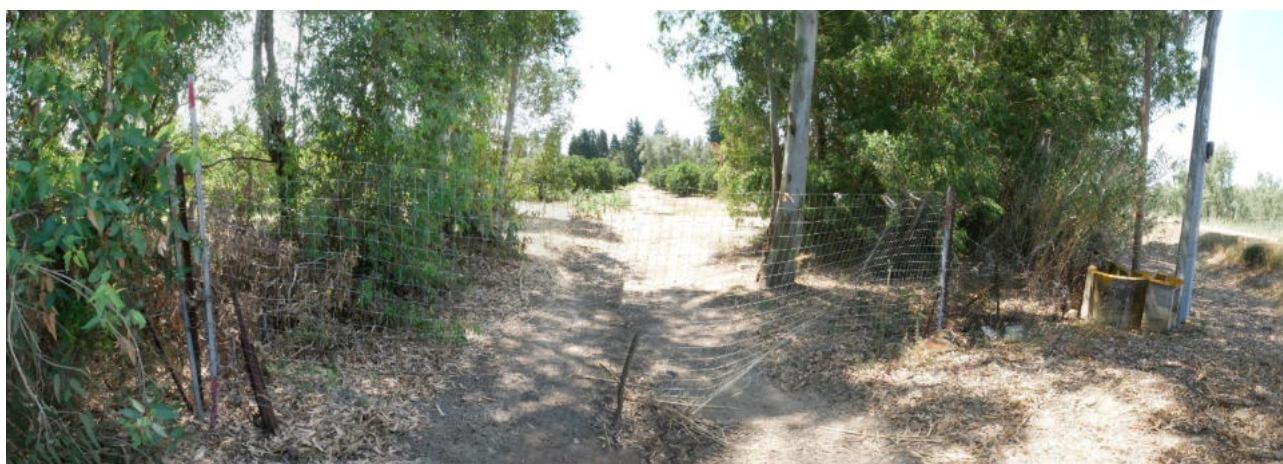


Figura 201 - Stato di fatto del punto di scatto F16



Figura 202 - Fotosimulazione del punto di scatto F16



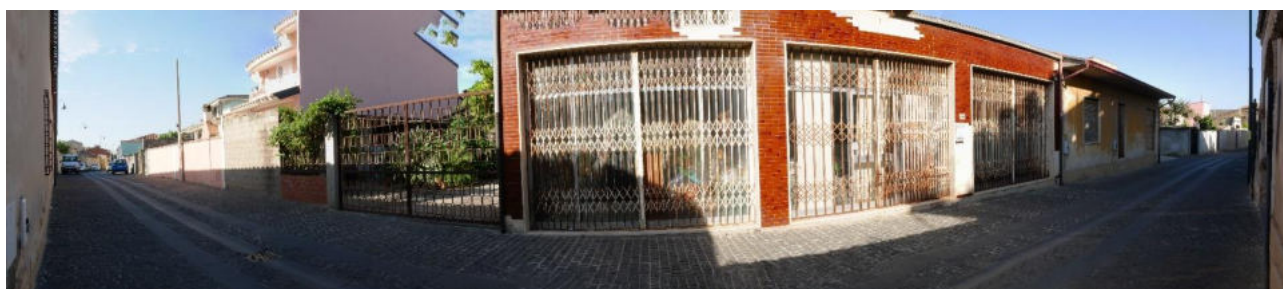
**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

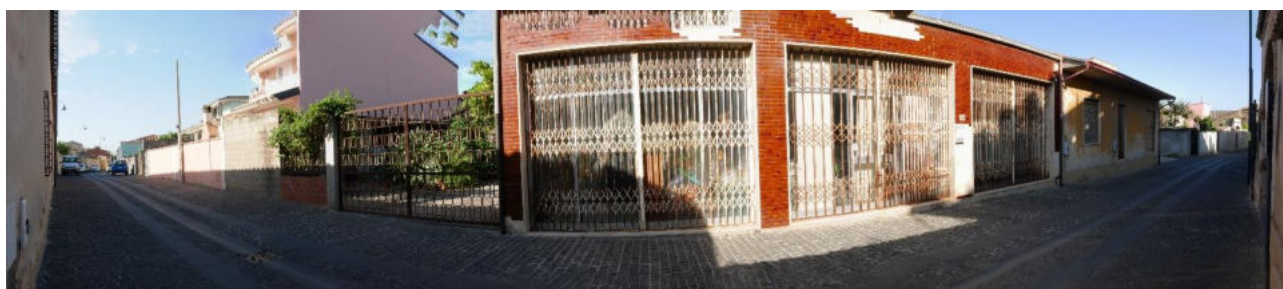
- Punto di osservazione F18

**Villasor\_BIBLIOTECA COMUNALE – Beni Culturali - Biblioteche**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 203 - Stato di fatto del punto di scatto F18*



*Figura 204 - Fotosimulazione del punto di scatto F18*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
<b>VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO</b>	<b>TRASCURABILE</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>MOLTO BASSA</b>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<b>BASSA</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<b>MEDIO BASSA</b>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<b>MEDIA</b>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<b>MEDIO ALTA</b>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<b>ALTA</b>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<b>MOLTO ALTA</b>	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F24

**Villasor\_CHIESA DI SANT'ANTIOCO\_ID\_3186573 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE

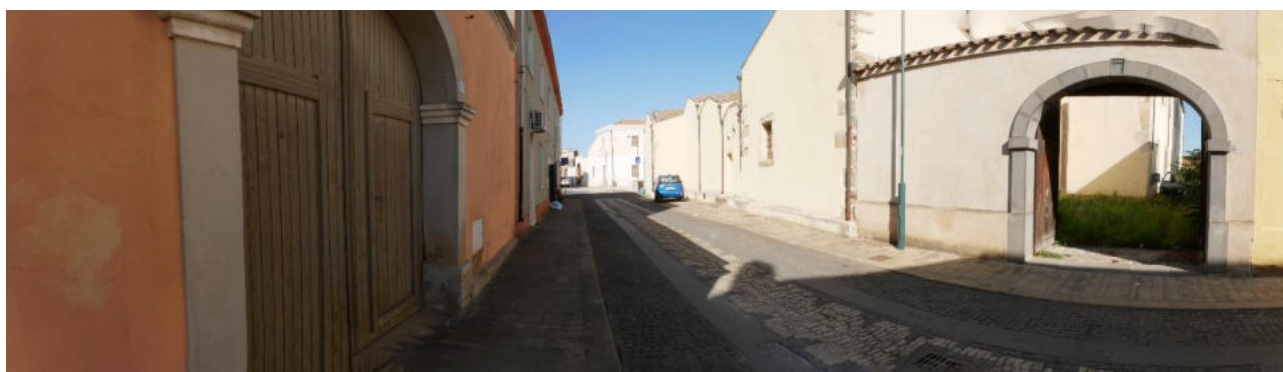


Figura 205 - Stato di fatto del punto di scatto F24



Figura 206 - Fotosimulazione del punto di scatto F24



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F25

**Villasor\_CHIESA SANTA VITALIA\_ID\_31866607 – VIR Architettonico**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



Figura 207 - Stato di fatto del punto di scatto F25



Figura 208 - Fotosimulazione del punto di scatto F25

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F27

**Villasor\_CUCCURU CAMPUGA**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 209 - Stato di fatto del punto di scatto F27*



*Figura 210 - Fotosimulazione del punto di scatto F27*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F30

**Villasor\_LINEA FERROVIARIA LINEARE**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



Figura 211 - Stato di fatto del punto di scatto F30



Figura 212 - Fotosimulazione del punto di scatto F30



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F31

*Villasor\_SS196*

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 213 - Stato di fatto del punto di scatto F31*



*Figura 214 - Fotosimulazione del punto di scatto F31*



**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F32

**Villasor\_SS196**

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



Figura 215 - Stato di fatto del punto di scatto F32



Figura 216 - Fotosimulazione del punto di scatto F32

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

- Punto di osservazione F33

*Villasor\_SS196dir*

- IMPIANTO VILLASOR NON VISIBILE



*Figura 217 - Stato di fatto del punto di scatto F33*



*Figura 218 - Fotosimulazione del punto di scatto F33*

**MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64

I risultati ottenuti sulla totalità dei punti di ripresa, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

**Media VP = 13.50**

**VP massimo = 19**

**Media VI = 11.33**

**VI massimo = 20.6**

**Media VPn = 3.88 ≈ 4.00**

**Media VIn = 1.61 ≈ 2.00**

**VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO**

**Media IV= 6≈ 8**

*Tabella - Valore dell'Impatto Visivo complessivo IVc*

**MATRICE DI IMPATTO MEDIO VISIVO CUMULATIVO  
RIFERITA A TUTTI I DI RIPRESA C - Ivcmmedio**
**VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO**

		TRASCURABILE	MOLTO BASSO	BASSO	MEDIO BASSO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO	MOLTO ALTO
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	TRASCURABILE	1	2	3	4	5	6	7	8
	MOLTO BASSA	2	4	6	8	10	12	14	16
	BASSA	3	6	9	12	15	18	21	24
	MEDIO BASSA	4	8	12	16	20	24	28	32
	MEDIA	5	10	15	20	25	30	35	40
	MEDIO ALTA	6	12	18	24	30	36	42	48
	ALTA	7	14	21	28	35	42	49	56
	MOLTO ALTA	8	16	24	32	40	48	56	64



La Matrice di Impatto Visivo Cumulativo evidenzia un valore medio alto pari a 6, approssimabile per eccesso all'interno della matrice a 8, ottenuto prendendo in considerazione gli impianti in iter e in costruzione e l'impianto in progetto. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori sopracitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti.

ID Foto	ID Bene	Denominazione	Vp	Vpn	Vi	Vln	IV
2	2	Decimoputzu_CHIESA DI S. GIORGIO_ID_3186511 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
3	3	Decimoputzu_CHIESA DI SAN BASILIO MAGNO_ID_121547 - VIR Architettonico	19	6	8	1	6
5	5	Decimoputzu_SP3	8	2	14	2	4
6	6	Serramanna_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
10	10	Serramanna_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU_cod.BUR_5958 - Beni Culturali Archeologici	15	4	8	1	4
11	11	Serramanna_PALAZZO MONTE GRANATICO_ID_360079 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
12	12	Serramanna_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESI - Beni Culturali - Musei	17	5	8	1	5
14	14	Serramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI_ID_415 - Beni Paesaggistici ex art. 136-142 - Archeologico	15	4	8	1	4
15	15	Serramanna_Strada 664	8	2	10	1	2
16	16	Serramanna_VIABILITA' FRUIBILE	9	3	10	1	3
18	18	Villasor_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali - Biblioteche	17	5	8	1	5
24	24	Villasor_CHIESA DI SANT'ANTIOCO_ID_3186573 - VIR Architettonico	17	5	8	1	5
25	25	Villasor_CHIESA SANTA VITALIA_ID_31866607 - VIR Architettonico	18	5	17	3	15
27	27	Villasor_CUCCURU CAMPUGA	15	4	20,6	4	16
30	30	Villasor_LINEA FERROVIARIA LINEARE	9	3	18	3	9
31	31	Villasor_SS196	9	3	18	3	9
32	32	Villasor_SS196	8	2	10	1	2
33	33	Villasor_SS196 dir	8	2	14,5	2	4

	Vp	Vpn	Vi	Vln	IV
Valore Medio	13,5	3,888889	11,33889	1,611111	6
Valore Max	19		20,6		

LEGENDA	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTAVA NON VISIBILE
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA QUALE NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO IN QUANTO PRESENTAVANO ACCESSIBILITÀ/VISIBILITÀ LIMITATA
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO)
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA SONO STATE EFFETTUATE DELLE FOTO CONFERMANDO LA NON VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLA MAPPA VISIBILITÀ TEORICA MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA VISIBILE

In definitiva il punteggio medio del valore dell'impatto cumulativo è pari a 6, valore nettamente maggiore rispetto al valore dall'analisi di dettaglio che evidenzia un valore di IV medio pari a 3.89.

Il valore di impatto visivo cumulativo IVc medio generato dall'effetto cumulo è dovuto alla visione su pochi punti di ripresa dell'impianto eolico in iter denominato “Parco eolico di Villasor” e su un solo punto di ripresa dell'impianto fotovoltaico in iter da realizzarsi nel comune di Villasor; su 18 punti di ripresa totali considerati l'impianto in progetto VILLASOR risulta non visibile su tutti i punti di ripresa.

Pertanto, l'effetto cumulativo medio – alto è generato maggiormente dagli impianti limitrofi nell'area che dall'impianto in progetto.



#### 7.4 Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), è possibile impiegare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la valutazione degli impatti relativi ad una specifica opera. In realtà, questo approccio multi-analitico è fortemente consigliato poiché l'estensione, la durata temporale nonché la magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socio-economico può risultare molto diverso a seconda dell'elemento analizzato. Da qui nasce l'esigenza di munirsi di metodi diversi capaci di valutare i differenti contesti in modo tale da avere una situazione globale degli effetti di un'opera. Infatti, nella VIA si utilizzano metodologie e strumenti in grado di fornire giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi su un progetto, attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Dall'identificazione delle opere di progetto fonte di impatto, degli elementi ambientali che possono subire impatto e dalle considerazioni sopra riportate si possono valutare gli impatti attraverso una quantificazione degli stessi attribuendo a concetti qualitativi un determinato valore e inserendo tutto in una matrice per una veloce e facile comprensione degli stessi.

La matrice di cui ci siamo avvalsi è costituita da tabelle a doppia entrata nelle quali sulle colonne vengono riportate le componenti e i fattori ambientali implicati, suddivisi e raggruppati in categorie, mentre sulle righe sono riportate le azioni elementari in cui è stata scomposta l'attività di progetto. Ogni incrocio della matrice rappresenta una potenziale relazione di impatto tra i fattori di progetto ed i fattori dell'ambiente. Anche le matrici possono essere di tipo qualitativo, quando si limitano ad evidenziare se esiste o no una qualche entità di interazione; in tal caso sono strumenti utili esclusivamente nella fase di identificazione degli impatti. Generalmente più utilizzate sono le matrici di tipo quantitativo, che hanno lo scopo di valutare, tramite un punteggio numerico, sia gli impatti singoli per componenti dell'opera, sia l'impatto globale dell'opera, e si costruiscono attribuendo ad ogni punto di incrocio un coefficiente numerico che esprime l'importanza di quell'interazione rispetto alle altre. In questo caso le matrici diventano strumenti operativi dell'intera fase di analisi e valutazione degli impatti. L'esempio più conosciuto di questa metodologia è costituito dalla matrice di Leopold, che incrocia 88 componenti ambientali con 100 azioni elementari per un totale di 8.800 caselle di impatto potenziale<sup>56</sup>.

La metodologia utilizzata nel presente studio per l'assegnazione del valore numerico allo specifico impatto ci si è avvalsi di un importante documento del settore redatto dall'ARPA Piemonte dal titolo *“Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo – Tecniche e procedure di Valutazione di Impatto Ambientale”*.

#### Il Rischio d'Impatto Ambientale

La necessità di ricondursi a metodi per la valutazione del Rischio Ambientale si è resa opportuna in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale, utilizzando unicamente metodologie in grado di evidenziare, indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, non consentono il confronto quantitativo tra le diverse matrici ambientali e le loro trasformazioni nel tempo. Tale limite non permette in fase di valutazione di giungere ad una quantificazione degli impatti residui risultanti dall'applicazione di opportune misure di mitigazione.

Le operazioni di individuazione, valutazione e previsione degli impatti costituiscono infatti gli elementi di base di

una VIA e dunque la coerenza metodologica e l'accuratezza analitica devono costituire requisiti imprescindibili per la garanzia della soddisfacente affidabilità di uno studio. La classificazione degli impatti in categorie descrittive e scale ordinali tra loro omogenee o l'utilizzo di funzioni di utilità forniscono ai decisori ed ai soggetti interessati gli elementi necessari per poter valutare le diverse alternative progettuali e la loro eventuale rispondenza con le esigenze di sviluppo economico sostenibile.

Per consentire quindi la valutazione quantitativa disaggregata degli impatti si deve operare una riorganizzazione delle informazioni presenti negli Studi di Impatto Ambientale, effettuata nel metodo proposto per mezzo dell'analisi dei valori di Rischio d'Impatto Ambientale. Tali valori sono rappresentati da indici sintetici che indicano la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale l'impatto potenziale con le sue caratteristiche variabili, perciò incerte. Il metodo si riconduce alla definizione di Rischio presente nella letteratura dell'analisi di Rischio, e si basa su una serie di ipotesi ed analogie.

Gli elementi necessari alla realizzazione di una valutazione sintetica sono:

- la definizione di una scala omogenea di importanza degli impatti
- la definizione del valore relativo dello stato delle risorse.

La combinazione di questi due presupposti definisce l'importanza degli impatti ambientali o il rischio che l'accadimento di un determinato impatto generi un danno ambientale.

Dal punto di vista matematico il Rischio può essere definito come una funzione della frequenza di accadimento dell'evento indesiderato e del danno ad esso associato, sia in termini quantitativi che qualitativi. La relazione basilare comunemente accettata nei diversi settori di indagine è la seguente:

$$R = F * D$$

Dove:

- R = rischio
- F = Frequenza di accadimento
- D = Danno associato al singolo evento

Il rischio viene misurato in entità delle conseguenze/anno, (es. n. morti/anno), la frequenza in occorrenze/anno (es. n. incidenti/anno) ed il danno in entità del danno/occorrenza (es. n. di morti /incidente).

Analogamente alla definizione utilizzata nell'analisi di Rischio, nel presente metodo si definisce il Rischio di Impatto Ambientale come la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza. Esso è rappresentato dalla seguente relazione:

$$R.I.A. (Rischio di Impatto Ambientale) = P * D$$

nella quale alla Frequenza di accadimento (F) viene associata la Probabilità di accadimento (P), ovverosia la possibilità che l'evento avvenga, ed al Danno (D) un polinomio dipendente dalle caratteristiche d'impatto. Il risultato fornito dalla relazione è rappresentato da un numero adimensionale che indica qual è la possibilità con la quale l'impatto potenziale si manifesta. I passi necessari per l'applicazione del metodo ripercorrono le fasi costitutive delle procedure analitico-valutative descritte ad inizio capitolo.

In una prima fase viene effettuata l'analisi del progetto sottoposto alla procedura di VIA, al fine di individuare le azioni progettuali che inducono direttamente o indirettamente un impatto sul sistema ambientale; parallelamente

si esamina l'ambiente interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto e si individuano e analizzano le componenti e i fattori ambientali per i quali si potrebbe verificare un'interferenza da parte delle azioni progettuali, con presumibile alterazione della qualità di tali componenti.

La metodologia impiegata per l'identificazione degli impatti si basa sull'utilizzo di un elenco selezionato (check-list) di possibili impatti elaborato mediante il contributo fornito da esperti di settore. Al fine di valutare la compatibilità dei vari interventi con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente, gli impatti identificati come potenziali sono specificati in base a parametri che ne definiscono le principali caratteristiche. Ad ognuno di tali parametri viene associato un giudizio qualitativo espresso mediante parole chiave, che ne standardizza gli attributi. Le caratteristiche descrittive utilizzate nell'analisi qualitativa sono riportate nella seguente tabella e di seguito descritte:

Caratteristiche		Parole chiave
Fase di accadimento	<b>Fa</b>	Fasi di cantiere (installazione e dismissione) / Fase di esercizio
Distribuzione temporale	<b>Di</b>	Concentrata / Discontinua / Continua
Area di Influenza	<b>A</b>	Puntuale / Locale / Estesa
Rilevanza	<b>Ri</b>	Lieve / Poco Rilevante / Mediamente Rilevante / Rilevante
Reversibilità	<b>Re</b>	Reversibile a breve termine / medio-lungo termine / Irreversibile
Probabilità di accadimento	<b>P</b>	Bassa / Media/ Alta
Mitigabilità	<b>M</b>	Parzialmente Mitigabile / Mitigabile / Non Mitigabile

La Fase di accadimento (Fa) si identifica con la fase progettuale durante la quale l'impatto inizia a manifestare la propria influenza, e può coincidere con la fase di cantiere, di esercizio o dismissione, nonché con fasi multiple ed intermedie tra queste. Tale caratteristica non dà direttamente indicazioni sull'entità del danno prodotto dall'impatto, pertanto, sebbene utilizzata nella caratterizzazione qualitativa degli impatti, non viene inserita nella quantificazione del danno per mezzo del calcolo del Rischio di Impatto Ambientale.

La Distribuzione Temporale (Di) definisce con quale cadenza temporale avviene il potenziale impatto, all'interno della fase di accadimento individuata.

Si distingue in:

- Continua, se l'accadimento dell'impatto è distribuito uniformemente nel tempo;
- Discontinua, se l'accadimento dell'impatto è ripetuto periodicamente o casualmente nel tempo;
- Concentrata, se l'impatto si manifesta all'interno di un breve e singolo intervallo di tempo, relativamente alla durata della fase in cui l'impatto esercita la sua influenza.

La Rilevanza (Ri), riferita all'entità delle modifiche e/o alterazioni causate dal potenziale impatto su singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo.

Si distingue in:

- lieve, quando l'entità delle alterazioni è tale da poter essere considerata come trascurabile in quanto non supera la soglia di rilevanza strumentale;
- poco rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione strumentalmente rilevabile o sensorialmente percepibile circoscritta alla componente direttamente interessata senza

perturbare l'intero sistema di equilibri e di relazioni;

- mediamente rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- rilevante, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni importanti (che ne determinano la riduzione del valore ambientale delle risorse), non solo sulle singole componenti ambientali ma anche sul sistema di equilibri e relazioni che le legano.

L'Area di influenza (A), coincidente con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza. Si definisce:

- locale, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono in maniera esaustiva e/o si può definirne il contorno in modo sufficientemente chiaro e preciso;
- diffusa, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui non si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono, in ragione del loro numero e della loro complessità e/o il cui perimetro o contorno è sfumato e difficilmente identificabile;
- globale, quando l'impatto si propaga in modo tale da influenzare lo stato di qualità dell'ambiente anche su scala mondiale (ad esempio: i gas serra o inquinanti quali la CO<sub>2</sub> o i CFC rispetto al problema dell'effetto serra).

La Reversibilità (R), determinata dalla possibilità di ripristinare, a seguito di modificazioni dello stato di fatto, le proprietà originarie della risorsa sia come capacità autonoma, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza, sia per mezzo di azioni antropiche di tipo mitigativo.

Si distingue in:

- Reversibilità a breve termine, se il sistema ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo relativamente ai cicli generazionali (da mesi a 3-5 anni);
- Reversibilità a medio - lungo termine, se il periodo necessario a ripristinare le condizioni originarie è confrontabile con i cicli generazionali (5-10 anni);
- Irreversibilità, se il sistema ambientale non ripristina le condizioni originarie, oppure queste vengono ripristinate in tempi ben superiori rispetto ai cicli generazionali.

La Probabilità di accadimento (P) di un determinato evento si distingue in alta, media e bassa sulla base dell'esperienza degli esperti coinvolti nella valutazione e comunque in riferimento alla letteratura di settore considerando:

- *Alta*, per le situazioni che in genere hanno mostrato un numero significativo di casi di accadimento (>30%) o che risultano inevitabili viste le condizioni realizzative o progettuali;
- *Media*, per le situazioni che in genere hanno mostrato una bassa significatività di casi di accadimento (>5% e <30%) o che risultano avere accadimento possibile ma non certo, viste le condizioni realizzative o progettuali;
- *Bassa*, per le situazioni che in genere non mostrano un numero significativo di accadimenti ma per le quali non si può escludere l'evenienza dell'accadimento occasionale.



La Mitigazione (M), definita come insieme di accorgimenti atti a ridurre o annullare i possibili effetti negativi o dannosi dovuti alla presenza di una o più unità di processo sul sistema ambientale in analisi.

L'elaborazione di un metodo per la valutazione quantitativa dell'entità di un impatto atteso al fine di definirne la criticità relativa si avvale, come precedentemente esposto, del concetto di danno probabilistico (danno al quale è associata la probabilità di accadimento dell'evento che lo ha prodotto), in riferimento alla definizione di Rischio: “il Rischio consiste nella possibilità che si verifichi un evento indesiderato di carattere incerto”. L'incertezza riguarda innanzitutto il reale accadimento dell'evento indesiderato (al quale viene dunque associata la probabilità di accadimento) e in secondo luogo il danno ad esso collegato. Tale incertezza sul danno è poi accompagnata da un'indeterminatezza concernente il tipo di evoluzione incidentale che occorrerà all'accadimento dell'evento e l'eventuale carattere probabilistico del danno prodotto come conseguenza dell'evento.

I potenziali impatti indotti dalla realizzazione di un'opera, individuati e caratterizzati qualitativamente nella fase precedentemente descritta, vengono dunque valutati dal punto di vista quantitativo associando ad ognuno di essi una stima numerica della relativa entità. Alle parole chiave associate ad una determinata caratteristica d'impatto è stato attribuito un coefficiente ponderale (peso) che ne definisce l'importanza relativa. Il passo successivo è stato quello di attribuire un coefficiente ponderale a ciascuna delle caratteristiche d'impatto, mediante il metodo del confronto a coppie.

Tali operazioni di ponderazione dei parametri si rendono necessarie in quanto le risorse bersaglio degli impatti non presentano tutte la stessa importanza per la collettività e per i diversi gruppi sociali coinvolti, e le caratteristiche di ogni parametro influenzano diversamente la significatività dell'impatto atteso a seconda della modalità in cui esse si manifestano.

Dall'aggregazione dei valori “pesati” delle caratteristiche relative ad uno specifico impatto potenziale (ovverosia moltiplicando ognuno di tali valori per il rispettivo coefficiente ponderale), si ottiene dunque una stima della sua entità, la quale consente il confronto tra i diversi impatti potenziali. Il polinomio che lega tra di loro i diversi parametri d'impatto è una funzione lineare di primo grado del tipo:

$$Danno = F(Di, Ri, A, R) = x \cdot Di + y \cdot Ri + z \cdot A + w \cdot R$$

nella quale i coefficienti moltiplicativi ( $x, y, z, w$ ) rappresentano i pesi relativi alle caratteristiche, ricavati mediante la metodologia del confronto a coppie, la quale prevede che le caratteristiche del *Danno* siano confrontate a due a due con lo scopo di stabilire quale tra le due abbia maggiore influenza ai fini dell'analisi degli impatti potenziali e del danno ad essi associato. A seconda dell'importanza relativa di una delle due caratteristiche sull'altra esse sono state rappresentate mediante un coefficiente di scelta la cui assegnazione coincide con la distribuzione del valore totale 1 tra le due, in modo tale che avendo fissato il peso della prima caratteristica sulla seconda si ottenga univocamente anche il peso della seconda sulla prima.

Il metodo si riassume dunque nella formulazione di un'espressione lineare che permette di calcolare il Rischio d'Impatto Ambientale ipotizzando ragionatamente le caratteristiche del Danno e la Probabilità di accadimento dell'evento causa d'impatto.

Nel nostro caso, si è deciso di attribuire analogo peso a tutti gli elementi del rischio, e di procedere alla sua valutazione mediante una semplice sommatoria, da dividere per il grado di mitigabilità secondo la seguente formula:

$$R.I.A. (o V.I. - Valutazione di Impatto) = (Di + A + Ri + Re) \cdot P / M$$

Agli elementi che vanno a costituire il rischio, si attribuiscono dei valori secondo la seguente scala:

Di	Distribuzione Temporale	0	nullo/non applicabile
		-1	Concentrata/limitata
		-2	Discontinua
		-3	Continua
A	Area di Influenza	0	nullo/non applicabile
		-1	Puntuale
		-2	Locale
		-3	Estesa
Re	Reversibilità	0	nullo/non applicabile
		-1	Reversibile a breve termine
		-2	Reversibile a medio/lungo termine
		-3	Irreversibile
P	Probabilità di accadimento	0	nullo/non applicabile
		1	Bassa probabilità
		2	Media probabilità
		3	Alta probabilità
Ri	Rilevanza	0	nullo/non applicabile
		-1	Poco rilevante
		-2	Mediamente rilevante
		-3	Rilevante
M	Mitigabilità	3	Mitigabile
		2	Parzialmente mitigabile
		1	Non mitigabile

La definizione dell'indice di R.I.A. e l'ordinamento dei potenziali impatti secondo classi di rischio decrescente riportati in tabella permette di individuare quelle azioni potenzialmente impattanti sul sistema ambientale che si prefigurano come le più critiche (*Red flags*). Dalla relazione si desume infatti che a parità di Rischio d'Impatto Ambientale maggiore è la probabilità di accadimento minore è il danno ad esso associato, essendo P e D inversamente proporzionali; un impatto con modesti valori di danno ma dall'elevata probabilità di accadimento rappresenta un rischio per l'ambiente in virtù delle sue numerose occorrenze; il rischio sarà ancor più rilevante se un'azione d'impatto con bassa probabilità di accadimento ha elevato valore complessivo di danno, assumendo in tal caso caratteristiche di evento incidentale.

I valori vengono quindi distribuiti su una scala numerica negativa e con gradazioni di rosso per gli impatti negativi, e una scala numerica positiva e gradazioni di verde per gli impatti positivi (ottenuta assegnando tutti i valori della precedente tabella un valore positivo), come rappresentate nelle seguenti tabelle:

VI	Valore di Impatto Totale negativo	Risultato del calcolo
	0/-5	Impatto non significativo o nullo

-6/-13	Impatto compatibile
-14/-20	Impatto moderato
-21/-27	Impatto severo
-28/-36	Impatto critico

VI	Valore di Impatto Totale positivo	Risultato del calcolo
	0/5	Impatto non significativo o nullo
	6/13	Impatto basso
	14/20	Impatto moderato
	21/27	Impatto alto
	28/36	Impatto altissimo

Il valore del Rischio d’Impatto Ambientale può essere ridotto dall’introduzione di opportune misure di mitigazione agenti sulla causa d’impatto in forma preventiva, sull’impatto stesso per ridurre gli effetti o sul danno prodotto mediante interventi di ripristino. Questo discorso non vale per gli impatti positivi che, naturalmente, non hanno bisogno di alcuna mitigazione. Per tale ragione viene dunque introdotta nella precedente relazione la caratteristica di Mitigabilità essendo essa correlata non univocamente al danno ma anche alla causa e alla modalità dell’impatto stesso. Le azioni volte alla mitigazione degli impatti hanno ovviamente dei costi di esecuzione, spesso onerosi per la comunità: al crescere della riduzione del rischio aumentano le spese necessarie a determinarne un ulteriore decremento, poiché si ipotizza che l’andamento del R.I.A. in funzione dei costi di mitigazione segua una legge di tipo iperbolico. Un impatto potenziale per il quale è stato stimato un elevato valore del Rischio d’Impatto Ambientale e che sia stato classificato come mitigabile può essere reso meno problematico (ovverosia può veder ridotto il proprio valore di rischio ambientale) mediante la spesa di costi sostenuti, mentre la mitigazione di un impatto con rischio medio o medio basso può diventare costosa più di quanto la società sia disposta ad accettare, conseguentemente si dovrà decidere se accettare il rischio residuo o rinunciare all’intervento che lo determina. Delle misure mitigative si parlerà in maniera approfondita nel prossimo capitolo e specificatamente per ognuno degli impatti previsti.

In definitiva, all’interno della matrice, ad ogni punto di incrocio tra gli elementi ambientali che subiscono impatto e gli elementi di progetto che lo provocano, si troverà una sub-matrice secondo il seguente schema:

**Errore. Il collegamento non è valido.** Ad ogni cella, corrispondente ad uno degli indici di cui sopra, è stato assegnato il corrispondente valore numerico, scelto congruamente alle considerazioni fatte nell’apposito capitolo sulla descrizione degli impatti. Infine, applicata la formula, si ottiene il valore di impatto secondo la già discussa scala numerico-cromatica.

Come si può notare nella matrice che segue, la maggior parte degli impatti, anche grazie al fattore mitigazione, risulta essere ininfluenza o compatibile con il progetto ad eccezione di qualche valore che raggiunge il livello di impatto moderato come, per esempio all’incrocio tra le componenti ambientali “suolo” e la componente di progetto “realizzazione sottostazione e connessione alla RTN”. Di contro all’incrocio tra le componenti “occupazione” / “turismo” e la maggior parte delle componenti di progetto troviamo dei valori di impatto positivi e in alcuni casi anche elevati.

Si vuole precisare che all'interno della tabella non sono state inserite le componenti Paesaggistiche che sono state valutate separatamente e con proprie metodologie all'interno della “Relazione Paesaggistica”.

## 7.5 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di dismissione

Le attività di dismissione producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.

Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Bisogna comunque considerare che i lavori saranno circoscritti al solo lasso di tempo necessario all'esecuzione degli stessi e il loro fine è riportare i luoghi alla situazione ante-operam.

Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituito alla funzione originaria.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.



## 8 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI

### 8.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un’analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.* I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.

### 8.2 Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell’impianto

#### 8.2.1 Suolo e sottosuolo

Nella progettazione delle strade interne all’impianto è previsto, ove e se necessario, un sistema idraulico di regimentazione e drenaggio delle acque meteoriche mentre la viabilità esistente sarà interessata da un’analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o progettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle superfici circostanti.

In fase di progetto esecutivo, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche.

Di seguito alcuni esempi:

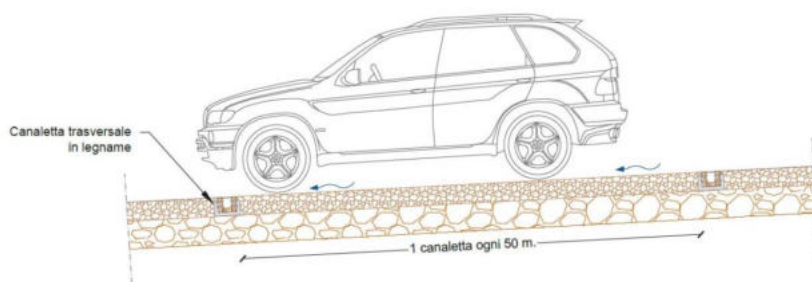


Figura 219 - Esempio di canalette trasversali all'interno della sede stradale

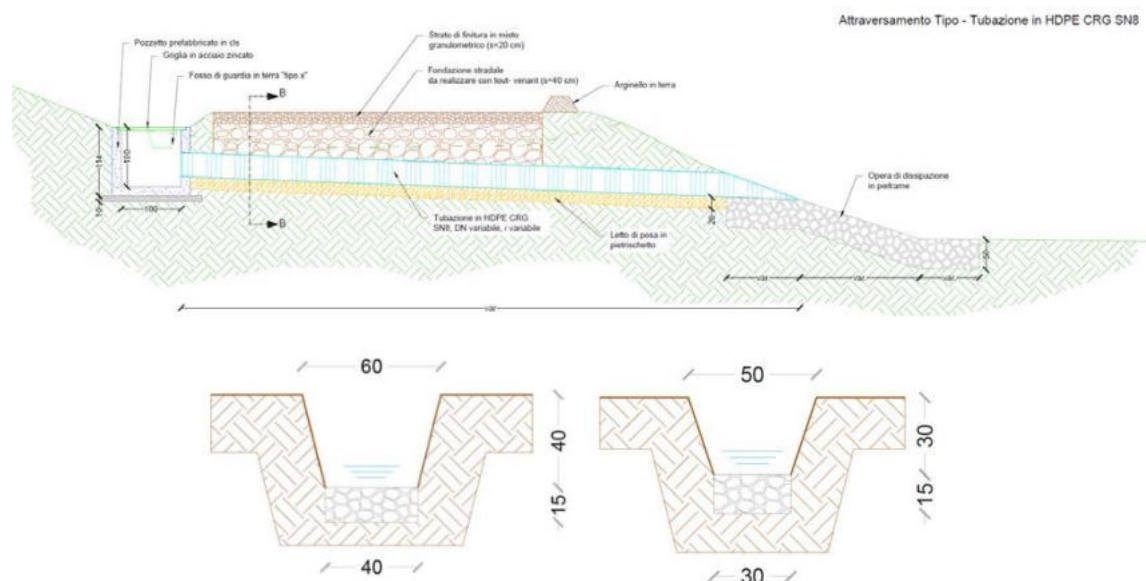


Figura 220 - Esempio di cunette di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche

Oltre agli aspetti descritti, in fase di cantiere, bisogna tenere sotto controllo e mitigare i seguenti aspetti:

- bagnatura o copertura dei cumuli di materiali, delle strade di accesso e velocità di spostamento dei mezzi bassa, in concomitanza di particolari situazioni meteorologiche o di cantiere secondo procedure definite in fase esecutiva, in modo da evitare dispersione di polveri nell'atmosfera.
- pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dall'area di cantiere, onde evitare la produzione di polveri anche sulle strade pavimentate, se necessario.

### Monitoraggio sulla componente suolo

Le indagini saranno realizzate con le stesse modalità e frequenza di intervento, negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri in fase ante-operam, in corso d'opera e post-operam, in modo da consentire un adeguato confronto dei dati acquisiti. La tempistica e la densità dei campionamenti dovrà essere pianificata a seconda della tipologia dell'Opera.

Nelle aree a sensibilità maggiore il monitoraggio dovrà essere più intenso. Non ci sono limitazioni stagionali per il campionamento, nel caso specifico si eviteranno periodi piovosi.

In linea generale, le analisi del terreno si effettuano generalmente ogni 3-5 anni o all'insorgenza di una problematica riconosciuta. È buona norma non effettuare le analisi prima di 3-4 mesi dall'uso di concimi o 6 mesi nel caso in cui si siano usati ammendanti (si rischierebbe di sfalsare il risultato finale). Le tipologie di analisi si distinguono in linea generale in analisi dette "di base", quelle necessarie e sufficienti ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, alla stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (Azoto, Fosforo, Potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base comprendono quindi: Scheletro, Tessitura, Carbonio organico, pH del suolo, Calcare totale e calcare attivo, Conducibilità elettrica, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

Per quanto riguarda invece le analisi accessorie, si può generalizzare dicendo che sono tutte quelle analisi che

vengono richieste in seguito a situazioni pedologiche anomale, correzioni del terreno, esigenze nutritive particolari della coltura, fitopatie e via discorrendo. I parametri che rientrano tra le analisi accessorie sono i seguenti: Microelementi assimilabili (Fe, Mn, Zn, Cu), Acidità, Boro solubile, Zolfo, Fabbisogno in calce, Fabbisogno in gesso, Analisi fisiche.

È buona norma, inoltre, evitare di mescolare il campione di terreno tramite attrezzature sporche, che potrebbero così contaminare e compromettere le analisi. L'ideale sarebbe proprio quello di miscelare il campione semplicemente a mani nude.

La realizzazione del monitoraggio sulla componente suolo prevede:

- acquisizione di informazioni bibliografiche e cartografiche;
- fotointerpretazione di fotografie aeree, eventualmente, di immagini satellitari multiscalarari e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici;
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante il sistema informativo.

Le analisi del terreno rappresentano uno strumento indispensabile per poter definire un corretto piano di concimazione: le analisi del terreno permettono infatti di pianificare al meglio le lavorazioni, l'irrigazione, di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti, o rilevarli se presenti in dosi elevate, così da poter diminuire la dose di concimazione: in generale queste analisi permettono quindi l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

Grazie all'analisi del terreno è quindi possibile dedurre la giusta quantità di fertilizzante da distribuire (in quanto eccessi di elementi nutritivi, in particolare abbondanza di nitrati e fosfati, possono portare a fenomeni di inquinamento delle falde acquifere a causa di fenomeni di dilavamento, e più in generale al cosiddetto fenomeno di eutrofizzazione ed in ultimo, ma non da meno, uno spreco inutile in termini monetari per l'agricoltore).

È possibile dire che siano quindi uno strumento polivalente, in quanto consentono da un lato all'agricoltore di fare trattamenti più mirati da alzare al massimo i margini di guadagno, mentre dall'altra parte consentono di evitare sprechi dannosi in primis per l'ambiente stesso.

Il Campionamento del terreno è una fase cruciale per la buona riuscita dell'analisi stessa. È importante che il campione sia rappresentativo di tutto l'appezzamento. Per ottenere un buon campionamento non si effettueranno prelievi nei pressi di fossi e corsi d'acque; Il prelievo avverrà in modo del tutto casuale all'interno dell'area in esame. La profondità di prelievo segue la profondità di aratura, quindi indicativamente dai 5 ai 50 cm (i primi 5 cm di terreno verranno eliminati dal campione).

Nel nostro caso, si opterà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi correttivi con azione correttiva sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica (carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obiettivo, con il nuovo indirizzo colturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con caratteristiche fisiche non ideali.

### 8.2.2 Utilizzo delle risorse idriche

L'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è necessario ma temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione di questa preziosa risorsa.

### 8.2.3 Impatto su Flora e Fauna

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi impianti fotovoltaici si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo aree agricole, pertanto fortemente “semplificate” sotto questo aspetto. Non si segnalano inoltre superfici boscate nelle vicinanze. A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere e le aree logistiche (es. depositi temporanei di materiali) verranno ripristinate come ante-operam. Le superfici agricole non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna interferenza sulla flora spontanea dell'area.

Gli effetti sulla fauna sono di tipo indiretto, per via della perdita di superficie ed habitat. Tuttavia, come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie agricola a seguito dell'intervento sono di fatto limitate alla nuova viabilità e, solo in parte, alle aree occupate dai pannelli che, come descritto al capitolo 2, sono semplicemente presso-infissi ed ancorati al terreno. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie agricola non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame. Di fatto, lo stesso processo di “semplificazione” delle specie visto per la flora spontanea, in area agricola si verifica anche per la fauna selvatica.

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà al mantenimento della capacità produttiva agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole e le pratiche che consentiranno di mantenere le capacità produttive del fondo.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Come riportato alla relazione sulla gestione del suolo, nella scelta del prato polifita che è possibile praticare, si è



avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da rendere l'ombreggiamento una risorsa per il risparmio idrico piuttosto che un impedimento, impiegando sempre delle colture comunemente coltivate nell'area. Anche per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per delle essenze arboree comunemente coltivate nell'area.

Alla luce di quanto esposto sopra, le interferenze sulle componenti biotiche e abiotiche dell'area di intervento sono da considerarsi irrilevanti.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto ci si è orientati verso le seguenti attività:

- Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- Colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale di mitigazione visiva).

#### **8.2.4 Emissioni di inquinanti e di polveri**

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati. In caso di sversamenti accidentali in aree umide e aree agricole, verranno attivate le seguenti azioni:

- informazione immediata delle persone addette all'intervento;
- interruzione immediata dei lavori;
- bloccaggio e contenimento dello sversamento, con mezzi adeguati a seconda che si tratti di acqua o suolo;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- eventuale campionamento e analisi della matrice (acqua e/o suolo) contaminata;
- predisposizione del piano di bonifica;
- effettuazione della bonifica;
- verifica della corretta esecuzione della bonifica mediante campionamento e analisi della matrice interessata.

Nello specifico, nelle Disposizioni Generali dell'Allegato III del D. Lgs. 155/2010 relativo alla “Valutazione della qualità dell'aria ambiente ed ubicazione delle stazioni di misurazione delle concentrazioni in aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, piombo, particolato (PM10 e PM2,5), benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici”, al comma 4 lettera a) si specifica che:

“4) In relazione ai valori limite finalizzati alla protezione della salute umana la qualità dell'area ambiente non deve essere valutata:

- nei luoghi in cui il pubblico non ha accesso e in cui non esistono abitazioni fisse;
- nei luoghi di lavoro in cui all'articolo 2, comma 1, lettera a);

- presso le carreggiate delle strade e, fatti salvi i casi in cui i pedoni vi abbiano normalmente accesso, presso gli spartitraffico.”

Pertanto, il monitoraggio della qualità dell'aria si limiterebbe esclusivamente alla fase 2 (in corso d'opera) ovvero durante la fase di cantiere.

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si riporta che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati alla realizzazione delle opere per la costruzione del nuovo impianto.

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell'erosione eolica, è prevedibile l'innalzamento di polveri.

Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori ante-operam e post-operam saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze e non si prevedono monitoraggi.

In particolare, si prevederanno significativi accorgimenti per ridurre gli impatti, attraverso:

- una periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi ove è previsto movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

I parametri relativi alla componente aria, sottoposti al piano di monitoraggio saranno:

- Il particolato “respirabile” ovvero con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10);
- Il particolato “sottile” con un diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5);
- Il monossido di carbonio (CO) proveniente da traffico veicolare;
- Gli ossidi di azoto (NOx) provenienti anch'essi da traffico veicolare.

Si evidenzia che le misurazioni degli inquinanti vanno sempre correlate con i dati di velocità e direzione del vento, temperatura e umidità relativa dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare, e precipitazioni che influiscono in maniera significativa sulla diffusione degli eventuali inquinanti rilevati.

### 8.2.5 Inquinamento acustico

Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi d'opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro. In base alla classificazione definita dal DPCM 01.03.1991. Come anticipato, durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile, compatibilmente con i limiti di emissione. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente

normativa). Quando richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana. Adeguati schermi insonorizzanti saranno installati in tutte le zone dove la produzione di rumore dovesse superare i livelli ammissibili, ma dalle stime dello studio di impatto acustico effettuato non se ne dovrebbe presentare la necessità. Le operazioni finalizzate al rispetto dei limiti locali relativi al rumore saranno a totale carico della Società Proponente l'iniziativa.

#### **8.2.6 Emissioni elettromagnetiche**

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio dei cavidotti e dei vari componenti di impianto, nonché dalla corrente che li percorre. Si rileva l'assenza di fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili e di luoghi adibiti nelle immediate vicinanze. Per quanto riguarda il campo elettrico, esso è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile, già per distanze dalle parti in tensione che saranno mantenute.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 µT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. “La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti” prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 µT del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

- l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);
- le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici.

Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e ss.mm.ii..

#### **8.2.7 Inquinamento luminoso ed abbagliamento**

Come specificato precedentemente nel presente Studio, la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno, attraverso la protezione (nei moduli di ultima generazione) delle celle con un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza e le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella e di conseguenza è minore quella riflessa. I moduli fotovoltaici (FV) normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto “non riflettente”. Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passarne attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo. Lo spettro luminoso visibile all'occhio umano che può essere visto come riflessione ha una lunghezza d'onde tra i 350 nm e i 700 nm.

Per quanto riguarda l'illuminazione esterna perimetrale sono state previste delle lampade con sensore di movimento. Un tipo di illuminazione che si accende automaticamente al solo passaggio, grazie a particolari sensori di movimento integrati nella lampada o installati separatamente.

#### **8.2.8 Smaltimento rifiuti**

Come riportato nei precedenti paragrafi, le tipologie di rifiuto possono essere riepilogate in categorie, imballaggi di varia natura e sfridi di materiali da costruzione, i quali saranno conferiti presso i siti di recupero/discariche autorizzati al riciclaggio, impatto da considerare trascurabile con estremo beneficio ambientale.

I materiali verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed allo smaltimento saranno a carico della Società.

#### **8.2.9 Rischio per la salute umana**

Un impianto fotovoltaico non crea rischi per la salute umana, anzi a livello di macroaree vi è senza dubbio un contributo alla riduzione delle emissioni di quegli inquinanti che sono tipici delle centrali elettriche a combustibile



fossile, quali l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), e i gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>).

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito si ricordano quelli possibili, in fase di cantiere ed esercizio:

- emissione polveri ed inquinanti in fase di esercizio;
- effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.

Per quel che concerne gli impatti legati all'inquinamento acustico e alle emissioni elettromagnetiche si rinvia ai paragrafi precedenti.

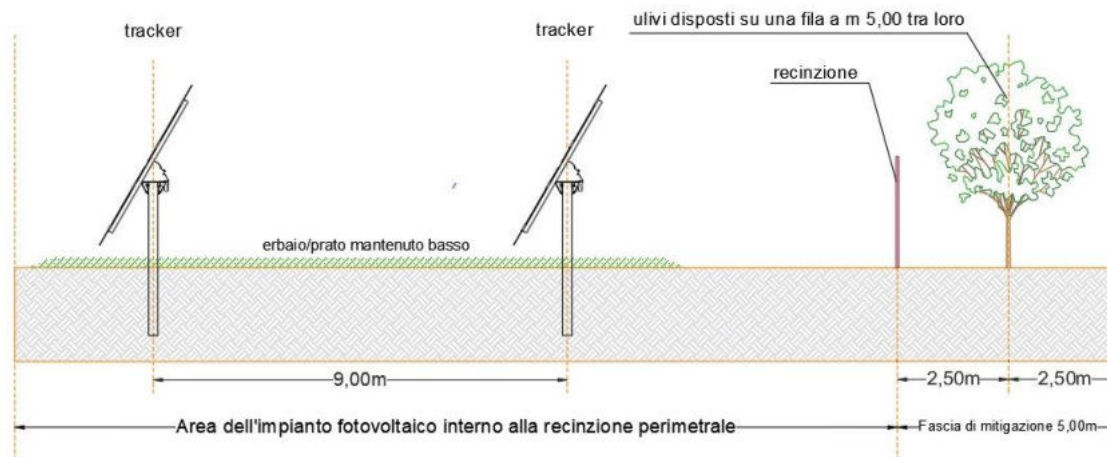
#### **8.2.10 Paesaggio**

Relativamente agli interventi di mitigazione visiva, sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti i casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere.

L'area di impianto coltivabile risulta avere una superficie pari a circa 10,52 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce arboree di mitigazione visiva di larghezza pari a 5 m, esterne alle aree recintate, per circa 1,07 ha. Avremo pertanto una superficie coltivata pari a 11,59 ha.

### Sezione impianto, interfila e opere di mitigazione visiva

Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo



### Pianta opere di mitigazione visiva

Confine tra l'impianto fotovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo

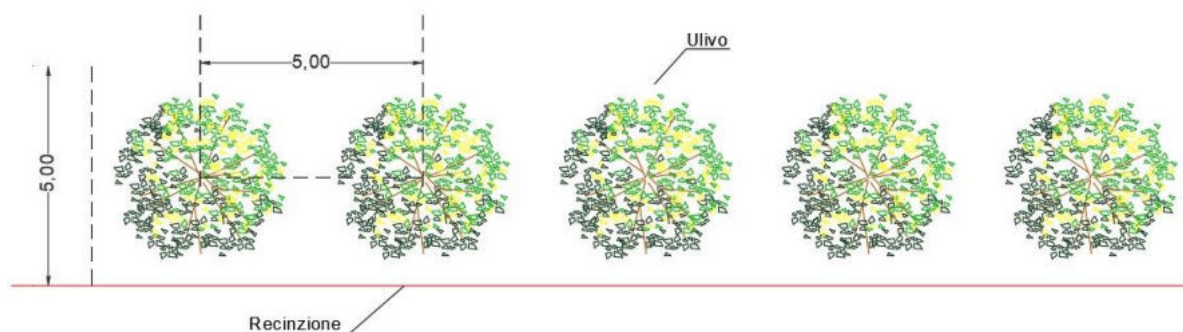


Figura 221 - Schema grafico fascia di mitigazione

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso la piantumazione di piante arboree mediterranee per la fascia perimetrale di mitigazione visiva.

Con riferimento alle alterazioni visive in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta, in grado di integrarsi con il contesto ambientale. Per quel che concerne invece l'alterazione visiva in fase di esercizio dell'impianto, le opportune misure di mitigazione descritte nel presente studio e negli elaborati specialistici a corredo dello S.I.A., sommate alla scelta del sito e all'orografia del terreno, ne riducono l'impatto.

**8.2.11 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati**

In definitiva, come descritto nei paragrafi precedenti sugli aspetti dell'impatto cumulato, il valore dell'impatto cumulativo è contenuto rispetto alle caratteristiche orografiche del territorio.

Pertanto, in considerazione dell'analisi effettuata, che tiene conto principalmente dello scenario attuale con il quale si presenta il territorio individuato per l'installazione del parco fotovoltaico “Villasor”, rispecchiando inoltre le caratteristiche orografiche del terreno, da limitare la visibilità dell'impianto e la presenza diffusa di alberature e vegetazione anche se non estese, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia molto contenuto, ciò dovuto anche all'ubicazione dei Beni culturali e paesaggistici ricadenti prevalentemente all'interno del tessuto urbano dei centri abitati ed esterni all'Area Vasta e quindi caratterizzati da una naturale barriera visiva verso l'esterno dell'abitato stesso.

In conclusione, la capacità di alterazione percettiva limitata di un impianto fotovoltaico che prevede anche una fascia arborea di mitigazione, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto, e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame può considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

## 9 CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

A conclusione di quanto relazionato nel presente Studio, di seguito si riportano le conclusioni/considerazioni degli studi specialistici più significativi per la corretta valutazione degli impatti di cui al presente studio, ovvero:

### Relazione Floro-faunistica

*L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.*

*È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive.*

*L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà al mantenimento della capacità produttiva agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole e le pratiche che consentiranno di mantenere le capacità produttive del fondo.*

*L'apprezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.*

*Come riportato alla relazione sulla gestione del suolo, nella scelta del prato polifita che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da rendere l'ombreggiamento una risorsa per il risparmio idrico piuttosto che un impedimento, impiegando sempre delle colture comunemente coltivate nell'area. Anche per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per delle essenze arboree comunemente coltivate nell'area.*

*Alla luce di quanto esposto sopra, le interferenze sulle componenti biotiche e abiotiche dell'area di intervento sono da considerarsi irrilevanti.*

### Relazione idrologica e idraulica

*Al fine di dare un giudizio sulla fattibilità del progetto in oggetto e definire le condizioni per realizzare al meglio il modello geologico e geotecnico in ottemperanza alle NTC 2018, in fase di esecuzione è stato eseguito uno studio geologico, geomorfologico e idrogeologico delle aree in esame.*

*Dopo aver eseguito i sopralluoghi, aver visionato i dati geognostici di letteratura e qualche lavoro pubblicato su internet nei dintorni, si è potuto stabilire che:*

**Geomorfologicamente** il sito non presenta criticità e presenta un andamento sub-pianeggiante con minime pendenze verso NE.

**Dal punto di vista idrogeologico**, la falda rilevata non è una falda produttiva (vedi paragrafo 5.2.) anche se è stata rilevata una falda superficiale a 5 m ed una a 30 m.



*Visto l'opera in oggetto, non c'è alcun rischio di inquinamento della falda, per cui non sussistono vincoli di sorta alla realizzazione dell'impianto.*

*La permeabilità è variabile a seconda del litotipo attraversato e nell'area sono presenti terreni ad alta porosità e a bassa porosità.*

**Idraulicamente** la zona è caratterizzata da una sola modesta incisione dal quale ci si è tenuti alla distanza di 150 m secondo le norme vincolistiche, per cui non risulta essere un ostacolo all'impianto.

**Geologicamente** l'area è caratterizzata da sedimenti di ambiente fluviale con i primi decimetri caratterizzati da terreno agrario, da verificare in fase esecutiva con l'esecuzione di sondaggi geognostici e analisi di laboratorio su campioni prelevati in situ.

**Sismicamente** ci troviamo in zone a sismicità molto bassa, per i quali l'INGV ha dato una **valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04, vedi paragrafo 7.1.**

*Dai dati di letteratura ci dovremmo trovare di fronte a suoli di categoria B, da confermare con le indagini sismiche da eseguire in fase esecutiva.*

*Per ottemperare alle NTC 2018 questi dati verranno implementati con indagini sismiche mirate in fase di esecutiva, nel quale non dovranno mancare le indagini MASW per una corretta collocazione della categoria di sottosuolo.*

*Il numero di suddette indagini sarà definito in fase di esecuzione, in modo da avere un quadro sicuro e completo.*

**Geotecnicamente** parlando, in questa fase ci si è basati su dati di letteratura ottenuti sulle stesse litologie.

sabbie ghiaiose sabbiose – limi sabbiosi argillosi			
$\gamma =$	2-2.20	T/m <sup>3</sup>	Peso di volume
$\phi' =$	30-34	°	(angolo di attrito)
$C' =$	0	Kg/cm <sup>2</sup>	(coesione)
$E =$	100-300	Kg/cm <sup>2</sup>	(modulo di deformazione)

*I dati non sono esaustivi per ottemperare alle NTC 2018, dove si parla di modello geotecnico, per cui in fase esecutiva sarà eseguita una campagna geognostica per conoscere i primi metri dei terreni interessati e caratterizzarli geotecnicamente, attraverso le indagini di laboratorio ottenute dai campioni di terreno prelevati.*

*Sarà così definita nel modo più preciso la fondazione da utilizzare che al momento si ipotizza di tipo indiretto.*

*Quindi alla luce di quanto detto nei paragrafi precedenti l'impianto fotovoltaico in oggetto non presenta nessuna limitazione e nessun vincolo alla sua realizzazione.*

*Stabilità che viene confermata anche dalla cartografia PAI in cui non sono presenti rischi e pericolosità di nessun genere all'interno delle aree interessate.*

Relazione idraulica e idrologica

*Lo studio specialistico ha portato alle seguenti conclusioni:*

*È stata visualizzata e studiata la cartografia presente con l'inserimento del reticolo fluviale in formato .shp ottenuto dal geoportale della regione Sardegna.*

*Dallo studio sulla cartografia PAI l'area risulta scevra da qualsiasi rischio o pericolo idraulico.*

*Le turbine in progetto non interferiscono con il reticolo fluviale, mentre il cavidotto interseca solo il canale Riu Nou che tra l'altro è regimentato e che verrà attraversato tramite TOC, per cui risulta superfluo uno studio idraulico ad hoc.*

*È stato eseguito uno studio idrologico considerando i dati pluviometrici provenienti dalla stazione pluviometrica di Villasor. I dati ottenuti considerando le massime piogge in 1,3,6,12 e 24 ore sono dal 2012 in poi, come la maggior parte delle stazioni sarde, per cui i dati non sono congrui ad un'analisi probabilistiche delle piogge ma danno una prima indicazione sulle probabili altezze di massima pioggia nei vari tempi di ritorno.*

*Per evitare qualsiasi tipo di problema morfologico in alveo e affinché non si intacchino le opere idrauliche esistenti e si preservi la morfologia esistente, il cavidotto sarà fatto passare tramite tecnologia TOC, spinta ad una profondità tra i 1,50 – 2 metri di profondità, al fine di evitare problemi di erosione fluviale che ne intaccherebbe la funzionalità.*

*Per quanto esposto precedentemente si può affermare che l'impianto interferisce solo con un impluvio dal quale sono stati mantenuti i buffer necessari per legge, per il resto è scevro da qualsiasi altra problematica idrologica e idraulica.*

Relazione paesaggistica

*Nei capitoli e paragrafi precedenti si è affrontato diffusamente il tema paesaggio, analizzando il quadro normativo che ne regola le trasformazioni ma soprattutto leggendo i caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi in cui si è previsto l'inserimento del nuovo impianto fotovoltaico in esame. In particolare, sono stati esaminati gli aspetti geografici, naturalistici, idrogeomorfologici, storici, culturali, insediativi e percettivi e le intrinseche reciproche relazioni. Il paesaggio è stato quindi letto e analizzato in conformità con l'allegato tecnico del citato Decreto Ministeriale dedicato alle modalità di redazione della Relazione Paesaggistica.*

*Il progetto in termini di idoneità della localizzazione è assolutamente coerente con gli strumenti di pianificazione in atto e ricade in aree potenzialmente idonee per la tipologia di impianto.*

*Il progetto non implica sottrazione di aree agricole di pregio infatti la zona in cui ricade l'intervento in progetto ricade in suoli destinati a seminativi. Come largamente descritto ai capitoli precedenti, dedicati alla struttura percettiva dei luoghi, rispetto alle condizioni morfologiche e orografiche generali rientranti nell'ambito visuale di intervisibilità dell'impianto, si possono riassumere alcune considerazioni:*

- la morfologia del territorio rispecchia le caratteristiche tipiche di un territorio montano con alcuni punti panoramici ma a volte la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza stessa dei rilievi montuosi;*
- il territorio circostante l'area impianto risulta essere poco frequentato, trovandosi a distanze notevoli dai centri abitati limitrofi.*

*Pertanto, dallo studio si ritiene fondatamente che l'impatto visivo possa essere considerato contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto si inserisce nel paesaggio circostante, peraltro già caratterizzato dalla presenza di impianti da fonti rinnovabili, senza arrecare ulteriore alterazione visiva.*

*In conclusione, la capacità di alterazione percettiva limitata alle caratteristiche insite di un impianto fotovoltaico, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto, e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame può considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.*

**10 DESCRIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (P.M.A.)**

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale “misura” dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari “segnali” per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA. Le linee Guida per la redazione del PMA, sono state redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, e sono finalizzate a: - fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA); - stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo. Il P.M.A. nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.. Lo stesso fornisce indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo. Il DPCM 27.12.1988 recante “Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale”, tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che “...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni” costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e). Il D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come “descrizione delle misure previste per il monitoraggio” facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA. Inoltre, ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e ss.mm.ii., il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g). Il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere; e dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Il PMA, allegato al presente Studio, è uno strumento all'occorrenza adattabile e modificabile di concerto con gli Enti Vigilanti (ARPA Sicilia e Autorità Ambientale Regione Siciliana); il PMA, quale strumento di controllo dell'intervento progettuale proposto, permette di individuare tempestivamente eventuali problematiche ambientali scaturite dall'inserimento del nuovo progetto nel contesto territoriale esistente, fornendo le opportune indicazioni per correggere eventuali errori nelle scelte progettuali iniziali, mediante opportuni



interventi di mitigazione. Al fine di valutare al meglio le azioni derivanti dagli interventi in progetto sulle varie componenti ambientali, il PMA proposto ha tenuto conto dei vari stadi progettuali, che sinteticamente sono stati discretizzati in 3 fasi:

- fase ante operam (o stato di fatto), rappresentativo della situazione iniziale delle componenti ambientali;
- fase di cantiere, ovvero il periodo transitorio relativo alla realizzazione dell'opera caratterizzato dalla presenza e gestione di mezzi meccanici (macchine, strumenti, materiali) e uomini.
- fase post-operam (o fase di esercizio), rappresentativo della situazione dopo la realizzazione degli interventi in progetto e quindi durante tutta la fase di esercizio.

Nel dettaglio, tutte le componenti ambientali trattati nel PMA sono meglio descritte nel documento specialistico, pertanto si rimanda la visione completa allo stesso che sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

## 11 VULNERABILITA' DEL PROGETTO

### 11.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 9 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazione del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*

### 11.2 Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto

Gli impatti di cui richiede la norma, possono essere ascrivibili a quanto appresso indicato:

- Terremoti;
- Crolli delle strutture non ascrivibili a terremoti;
- Incidenti aerei;

In ogni caso, a proposito delle sollecitazioni sismiche, si ricordi che di queste si terrà conto in fase di progettazione esecutiva delle opere di fondazione e delle strutture di sostegno. Il progetto esecutivo delle citate opere andrà depositato presso l'Ufficio del Genio Civile di competenza per l'ottenimento dell'autorizzazione sismica necessaria per potere partire con l'esecuzione delle opere strutturali e relativo collaudo.

Con riferimento a crolli non ascrivibili a terremoti, che le strutture saranno adeguatamente dimensionate al fine di assicurare alle componenti d'impianto stabilità nel tempo.

Con riferimento agli aeroporti presenti nella Regione Sardegna, preliminarmente si consideri che rispetto all'aerogeneratore più vicino, l'impianto in progetto dista circa 7 km dall'Aeroporto Militare Decimomannu di Villasor.

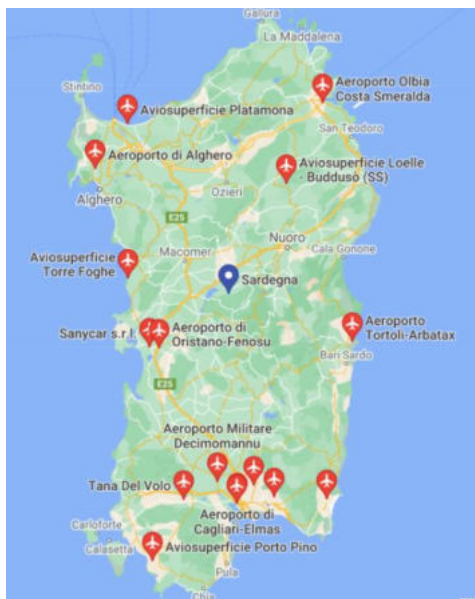


Figura 222 - Individuazione degli aeroporti presenti nella Regione Sardegna rispetto all'area di impianto

## 12 PIANO DI MANUTENZIONE DELL’IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE

L’impianto fotovoltaico sarà monitorato mediante un sistema di controllo che permetterà di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere periodico, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

Per una descrizione più dettagliata si rimanda all’elaborato “C23020S05-PD-RT-06-01 - Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse”.



### 13 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE

La vita attesa di impianti fotovoltaici è stimata in circa 35 anni senza necessità di rifacimento.

È evidente, in ragione della prevedibile evoluzione delle tecnologie fotovoltaiche in termini di efficienza dei moduli e della “parity grid” in termini di costi unitari del chilowattora prodotto, potrà esservi la possibilità di un rifacimento e non una dismissione dell'impianto; in questo caso si renderà necessario rimuovere le componenti tecnologiche dell'impianto stesso con la sostituzione, in particolare, dei moduli fotovoltaici e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, del trasformatore, nonché degli altri apparati elettrici ed elettronici dell'impianto e, se presenti, l'impianto di illuminazione, i sistemi elettronici di allarme e telecontrollo e, forse, per deperimento, la recinzione ed il cancello. Le linee di connessione elettrica alla rete ed interne all'impianto, nonché ai componenti in materiale cementizio o inerte (cabine, pozzetti, piste, ecc.) hanno una vita stimata in cinquant'anni. Quindi, è verosimile che non ci sarà un fine vita definito per l'impianto, potendo essere rifatto per intero per continuare la sua vita nel tempo e in maniera più efficiente. Comunque, ove si decida di smantellarlo per intero e ripristinare lo stato dei luoghi o farne oggetto di rifacimento totale o comunque, durante l'esercizio, per la sostituzione di alcuni componenti tecnologici non più efficienti, si pone sempre il problema della dismissione e della gestione, totale o parziale, dei rifiuti.

Nel caso di smantellamento è previsto l'affidamento a una ditta specializzata delle operazioni suddette, con l'apertura di un apposito cantiere.

Si ritiene che l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto comprenda implicitamente anche l'autorizzazione alla messa in ripristino dello stato dei luoghi, previa dismissione dell'impianto medesimo.

La dismissione prevede lo smantellamento dei moduli fotovoltaici avendo cura di non romperli, vetri in particolare, e di stocarli separatamente dalle strutture di sostegno in acciaio. A questo punto si procederà con la raccolta dei cavi di collegamento e dei necessari scavi per lo scalzamento degli stessi. La fase successiva prevede la raccolta di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per poi passare alla fase di smantellamento di tutte le opere edili prefabbricate e no.

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco fotovoltaico:

- Impiego di sicurezza speciale;
- Scavi e sbancamenti infrastrutture;
- Demolizione e rimozione di opere di fondazione in calcestruzzo armato;
- Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
  - cavidotti BT;
  - cavidotti MT;
  - cavidotti AT;
- Dismissione recinzione;
- Dismissione locali tecnici e apparecchiature;
- Dismissione sistemi accessori;
- Smontaggio pannelli fotovoltaici e delle strutture di supporto;

- Riempimento di scavi e buche;
- Recupero materiali riciclabili;
- Trasporto e conferimento in discarica.
- Ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- Ripristino dei luoghi attraverso fornitura e posa in opera con mezzo di terreno vegetale.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati. Particolare attenzione viene messa nell'indicare la necessità di smaltire i materiali di risulta secondo la normativa vigente, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate. Si prevede il recupero dei materiali di riciclo derivati dalle dismissioni dei cavidotti, strutture in acciaio e armature. Le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti, attraverso l'impiego di tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Sarà infatti adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico. Tutti i lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.

### ***Moduli fotovoltaici***

I pannelli fotovoltaici verranno gestiti in conformità al D. Lgs. 25 luglio 2005, n. 151 relativo alla gestione dei rifiuti speciali apparecchiature ed apparati elettronici nei quali essi sono compresi (CER: 200136).

In ogni caso, oltre la componentistica elettrica ed elettronica, anche i moduli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU.

Si è costituita a livello europeo l'Associazione “PV Cycle”, costituita da principali operatori del settore, per la gestione dei pannelli fotovoltaici fine vita utile ed esistono già alcuni impianti di gestione operativi, soprattutto in Germania.

In Italia le imprese del settore stanno muovendo i primi passi.

Per le diverse tipologie di pannelli (c-Si, p-Si, a-Si, CdTe, CIS), si sta mettendo a punto la migliore tecnologia per il recupero e riciclaggio dei materiali, soprattutto del silicio di grado solare o i metalli pregiati.

I moduli fotovoltaici sono costituiti da materiali non pericolosi cioè silicio (che costituisce le celle), il vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico EVA (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

La composizione in peso di un pannello fotovoltaico a Si cristallino è la seguente: vetro (CER 170202):74,16% (recupero:90%); alluminio (cornici) (CER 170402):10,30%; silicio (celle) (CER 10059) c-Si:3,48% (recupero 90%); Eva (tedlar) (CER 200139):10,75% (recupero 0.0%); altro (ribbon) (CER 170407):2,91% (recupero:95%).

Il recupero complessivo in peso supera l'85%.

I soli strati sottili dei moduli rappresentano il 50-60 per cento del valore dei materiali dell'intera unità.

### ***Strutture di sostegno***

Le strutture di sostegno sono costituite prevalentemente di metallo. Tutti i materiali di risulta (ferro e acciaio CER 170405, e/o metalli misti 170407) saranno avviati a recupero secondo la normativa vigente.

***Materiale ed apparati elettrici ed elettronici***

Le linee elettriche, i quadri di campo e gli apparati e le strumentazioni elettroniche (inverter, trasformatori, ecc.) delle cabine, gli eventuali impianti di illuminazione e di videosorveglianza saranno rimossi ed avviati al recupero presso società specializzate autorizzate.

La strumentazione e i macchinari ancora funzionanti verranno riutilizzati in altra sede ed i materiali non riutilizzabili, gestiti come rifiuti, saranno anch'essi inviati al recupero presso aziende specializzate, con recupero principalmente di ferro, materiale plastico e rame.

I materiali appartengono a diverse categorie dei codici CER (rottami elettrici ed elettronici quali apparati elettrici ed elettronici (CER: 200136), cavi di rame ricoperti (CER: 170401).

Il recupero è stimato in misura non inferiore all'80% (% superiore per i cavi elettrici).

***Cabine elettriche, pozzetti prefabbricati, piste e piazzole***

Le strutture prefabbricate delle cabine e dei pozzetti dei cavidotti, degli eventuali plinti dei pali di illuminazione e di sostegno dei paletti di recinzione e del cancello di ingresso, saranno rimosse, così come il rilevato costituito dai materiali inerti delle piste e piazzole e dell'area di accesso.

Tutti i materiali di risulta verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti principalmente i seguenti rifiuti:

- materiali edili (170101, 170102, 170103, 170107)
- ferro e acciaio (170405).

La rete di recinzione in maglia metallica, ove prevista, i paletti di sostegno e il cancello di accesso, i pali di illuminazione trattandosi di strutture totalmente amovibili, saranno rimosse ripristinando lo stato originario dei luoghi.

Anche questi materiali verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti rottami ferrosi (cancello, recinzione, pali di sostegno rete recinzione e pali illuminazione) (CER 170405).

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

I materiali provenienti dalla dismissione verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali provenienti dalla dismissione, mentre lo smaltimento a discarica sarà considerato solo qualora non sarà possibile ricorrere ad altre alternative gestionali dei rifiuti.

Verrà data particolare importanza alla valorizzazione dei materiali costituenti lo stallo (alluminio) ed i cavi elettrici (ramee/o alluminio).

Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto

	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</b></p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>		 Ingegneria & Innovazione		
			31/07/2023	REV: 01	Pag.362

ed allo smaltimento saranno a carico della Società. Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

Gli uomini-giorno sono il numero complessivo presunto delle giornate lavorative impiegate in un determinato cantiere.

Il calcolo viene effettuato sull'importo totale dei lavori che è stimato in 1.097.755,77 €. L'incidenza della manodopera è stata stimata ad un ammontare del 30,22 % circa dell'importo totale, quindi:

$$\text{incidenza manodopera} = 331.784,39 \text{ €}$$

La squadra tipo per i lavori di dismissione sarà composta da:

- N.10 operai specializzati;
- N.10 operai qualificati;
- N.8 operai comuni.

$$224,00 \approx 1481 \text{ UG}$$

che corrisponde alle giornate che complessivamente servono nel cantiere per il compimento dei lavori di dismissione. Da questi possiamo stimare la durata complessiva degli stessi attraverso la seguente:

$$\text{Durata dei lavori} = \text{UG} / \text{n. operai presenti in cantiere} = 1481 \text{ UG} / 28 \approx 52 \text{ gg}$$

Si prevede che le operazioni di dismissione a fine vita impiegheranno circa 52 giorni lavorativi come stimato. Per durata delle operazioni di dismissione si intende l'esecuzione di tutte le attività di smantellamento fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio dei materiali.

Inoltre, si precisa che tutte le attività svolte per la realizzazione, esecuzione e dismissione dell'impianto saranno svolte nel rispetto del “DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda agli elaborati “C23020S05-PD-RT-08-01 – Relazione sulla dismissione e ripristino dei luoghi” e “C23020S05-PD-RT-11-01 – Computo metrico dismissione”.

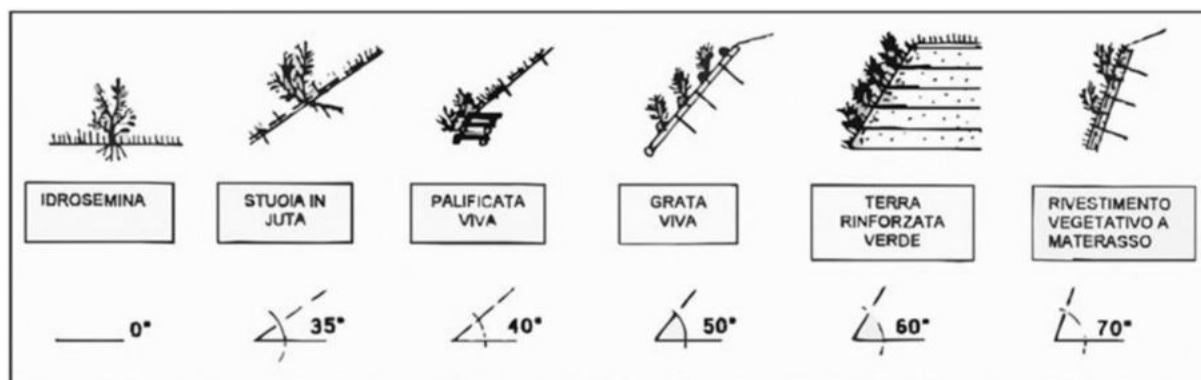
### **Opere di ripristino ambientale**

Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti l'impianto, nei casi in cui il sito non verrà più interessato da nuovi impianti o potenziamenti, si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato ante operam. Quindi le superfici occupate dai pannelli e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto verranno ricoperti con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e verrà effettuata l'idro-semenza di essenze autoctone. Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali. Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina



a spaglio o idrosemina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o a impianto di specie vegetali e arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale. Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto. Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.). Di seguito ne vengono schematizzati alcuni a seconda del dislivello da stabilizzare:



**Costi di dismissione**

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	I.V.A %	Totale € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	777.917,28	10	855.709,01
A.2) oneri di sicurezza	19.839,97	10	21.823,97
<b>TOTALE A)</b>	<b>797.757,25</b>		<b>877.532,98</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio, alle necessarie attività preliminari. al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	60.000,00	22	73.200,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	15.000,00	22	18.300,00
B.3) Oneri di legge sulle spese tecniche	3.000,00	22	3.660,00
B.6) Imprevisti	15.558,35	22	18.981,18
<b>TOTALE B)</b>	<b>93.558,35</b>	---	<b>114.141,18</b>
C) eventuali altre imposte e contributi per legge: oneri di conferimento in discarica (si considera 10€/mc di materiale conferito in discarica)	973,50	22	1.187,67
<b>"Valore complessivo dell'opera"</b>			
<b>TOTALE (A + B + C)</b>	<b>892.289,10</b>	---	<b>992.861,83</b>

## 14 ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE

### 14.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 11 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*

### 14.2 Bibliografia e sitografia del SIA

Il presente paragrafo riporta l'elenco delle fonti utilizzate per la definizione dei contenuti di cui al presente SIA:

- Strategia Energetica Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero della Transizione Ecologica;
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) - Ministero dello Sviluppo Economico;
- Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (PEARS);
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Regione Autonoma della Sardegna;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) - Regione Autonoma della Sardegna;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - Regione Autonoma della Sardegna;
- Provincia Sud Sardegna;
- Comune di Villasor - <https://comune.villasor.su.it/>
- D.M. 10-9-2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Ministero dello sviluppo economico;
- Geoportale Nazionale;
- Sardegna Geoportale;
- ARPA Piemonte – Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo-Tecniche e Procedure di Valutazione di Impatto Ambientale;
- Sito web INGV;
- Domenico Ruiiu, 2019. Montagne e Foreste della Sardegna, Ilisso Edizioni.
- Costantini, e.a.c., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification). In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna”. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R., Farris E. 2015. Bioclimate map of Sardinia (Italy). Journal of Maps (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718. - DOI: 10.1080/17445647.2014.988187.
- Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero della Transizione Ecologica, 2017. Strategia Energetica Nazionale.
- Bacchetta G. & Pontecorvo C., 2005. *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora*

of Iglesiente (SW Sardinia-Italy). *Candollea* 60 (2): 481-501.

- Médail, F. and Quézel, P. (1997) *Hot-Spots Analysis for conservation of Plant Biodiversity in the Mediterranean Basin*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84, 112-127.
- Rivas-Martínez S., Sánchez-Mata D. & Costa M., 1999. *North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II)*. *Itinera Geobot.* 12: 5-316.
- Arrigoni P.V., 1983. *Aspetti corologici della flora sarda*. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* n.s. 8: 83-109.
- Arrigoni P.V. & Di Tommaso P.L., 1991. *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale*. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 28: 201-310.
- Mossa L. & Bacchetta G., 1999. *Nuovi dati morfologici, ecologici, distributivi e comportamento fitosociologico di Linaria arcusangeli Atzei et Camarda*. *Doc. Phytosoc.* 19: 455-466.
- Braun-Blanquet J., 1926 - *Histoire de peuplement de la Corse : les Phanérogames*. *Bull. Soc. Sci. Hist. Nat. Corse*, 45: 237-245.
- Contandriopoulos J., 1962 - *Recherche sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines*. *Ann. Fac. Sci. Marseille*, 32: 1-354.
- Faverger C., 1975. *Cytotaxonomie et histoire de la flore orophile des Alpes et de quelques autres massifs montagneux d'Europe*. *Lejeunia*, 77: 1-45.
- Caredda S., Isoni T., 2005. *Gli animali della Sardegna*. Ed. Il Maestrale;
- Caredda S., Isoni T., 2005. *Gli uccelli della Sardegna*. Ed. Il Maestrale;
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo. 2002. *Collision mortality of local and migrant birds at a largescale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota*. *Wildlife Society Bulletin* 30: 879-887;
- NYSEDA. 2009. *Comparison of Reported Effects and Risks to Vertebrate Wildlife from Six Electricity Generation Types in the New York/New England Region*.  
<http://www.nyserda.org/publications/Report%2009-02%20Wildlife%20report%20-%20web.pdf>
- Miguel Ferrer, Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss, Eva Casado, Antonio R. Munoz, Marc J. Bechard and Cecilia P. Calabuig, 2012. *Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms*. *Journal of Applied Ecology*: 2012, 49, 38–46.
- Sovacool, Benjamin K., 2009. *Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity*. *Energy Policy*, Elsevier, vol. 37(6), pages 2241-2248, June.
- Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson. 2013. *A synthesis of human-related avian mortality in Canada*. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 11. <http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00581-080211>
- Censimento Agricoltura 2010: <http://censimentoagricoltura.istat.it/>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List: <https://www.iucnredlist.org/>
- Sistema Informativo Territoriale della Sardegna - Geoportale: <http://www.sardegnaegeoportale.it/>



- Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna:
- <http://pcserver.unica.it/web/sechi/main/Corsi/Didattica/IDROLOGIA/DatiSISS/index.htm>
- Agenzia Forestale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e l'Ambiente della Sardegna (FoReSTAS)
- <https://www.sardegnaforeste.it/>
- <https://www.isolasarda.com/saccargia.htm>
- Annuario dei dati ambientali della Sardegna 2017 – ARPA Sardegna
- <https://chiesedisardegna.weebly.com/carbonia.html>
- <http://www.chiesecampestri.it/>
- <https://italianlimitededition.it/territori>

Per le basi cartografiche per l'individuazione delle aree vincolate e/o tutelate, utilizzate all'interno del presente Studio, si è attinto dal sito ufficiale della Regione Autonoma di Sardegna, il "Geoportale Sardegna nel Sistema Informativo Territoriale Regionale" e il "Sistema Informativo Ambientale Regionale".

Di seguito un elenco del materiale consultati/utilizzato:

- *Sistema Informativo Territoriale Regionale*

L'individuazione delle aree vincolate e/o tutelate che ne caratterizzano il territorio della Regione Sardegna, sono state individuate dal Geoportale Sardegna tramite i navigatori tematici dei SardegnaMappe:

<http://www.sardegnaageoportale.it/navigatori/sardegna-mappe/>

- **Sardegna Mappe versione base**

*Cartografia di base della Regione: limiti amministrativi, beni culturali, punti di interesse, sentieristica, toponimi, ecc.*

- **Sardegna Mappe Download raster**

*In questa personalizzazione di Sardegna Mappe è possibile:*

- scaricare i raster in formato TIFF georeferenziato delle sezioni del DBGT10K;
- scaricare i raster in formato TIFF georeferenziato delle mappe del DBGT dei centri urbani e località abitate della Sardegna;
- scaricare i file dei modelli digitali del terreno e delle superfici;
- scaricare le foto oblique dei centri matrice 2010-2011. Per le foto zenitali è possibile scaricare sia la foto, sia il file di georeferenziazione;
- consultare i quadri d'unione delle ortofoto contenenti i nomi delle sezioni e le date dei voli.

- **Sardegna Mappe Aree Tutelate**

*E' il navigatore tematico dedicato alle aree della Sardegna soggette a tutela.*

- **Sardegna Mappe Carte tematiche**

*Consultazione di banche dati tematiche quali Carta Geologica, Uso del Suolo, Carta Forestale.*


- **Sardegna Mappe Fonti Energetiche Rinnovabili**

*Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili. Il navigatore, contenente i layer cartografici attualmente a disposizione della Regione Autonoma della Sardegna, è da utilizzare congiuntamente alla deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, ed ai relativi allegati, avente ad oggetto "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili". Il navigatore rappresenta pertanto un'evoluzione di quello finora pubblicato ai sensi della Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 per la rappresentazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonte eolica. Si precisa che sul navigatore sono stati caricati, per alcuni layer (ad es. SIC, ZPS, aree incendiate), anche gli aggiornamenti successivi alla data di pubblicazione della Delibera.*

- **Sardegna Mappe PAI**

*Portale dedicato alla consultazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).*

- **Sardegna Mappe Repertorio 2017**

	<p align="center"><b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO “VILLASOR”</b></p> <p align="center">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</p>	<div>  <p align="center">Ingegneria &amp; Innovazione</p> </div> <table border="1"> <tr> <td>31/07/2023</td> <td>REV: 01</td> <td>Pag.368</td> </tr> </table>	31/07/2023	REV: 01	Pag.368
31/07/2023	REV: 01	Pag.368			

*Repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari (c.d. Repertorio del Mosaico) aggiornato al 31-03-2017.  
Consulta anche la pagina di Sardegna Territorio dedicata al repertorio.*

- **Sardegna Mappe PPR**

*È la raccolta cartografica del Piano paesaggistico regionale.*

- **Sardegna Mappe Monitoraggio strumenti urbanistici**

*Mappa dedicata al monitoraggio degli strumenti urbanistici comunali generali e attuativi.*

*Tali aspetti sono stati approfonditi nei paragrafi di riferimento del presente Studio.*

• **Sistema Informativo Ambientale Regionale**

Il progetto del Sistema informativo regionale ambientale (Sira) nasce con l'obiettivo di diffondere l'informazione ambientale sia ai diversi livelli della Pubblica Amministrazione, sia alle diverse categorie di soggetti privati e prevede la gestione di un'unica banca dati che accoglie le informazioni ambientali organizzate secondo le direttive Sinanet.

Il SIRA gestisce le informazioni di rilevanza ambientale attraverso moduli specializzati dedicati a ciascun ambito ambientale, così distinti: *Acque, Agenti fisici, Aria, Conservazione della Natura, Energia, Rifiuti, Territorio e suolo, Sostenibilità ambientale, Valutazioni ambientali.*

- **Il Gestore dei Procedimenti Amministrativi**

*Il sistema di gestione dei procedimenti di rilevanza ambientale, GPA, è un fondamentale modulo del SIRA, che persegue l'obiettivo primario di raccogliere i dati in modo automatico, nel punto dove essi vengono originariamente prodotti e cioè nell'ambito del procedimento.*

**Il modulo cartografico del SIRA**

*In relazione alla rilevanza che il dato geografico ha nel SIRA, il modulo cartografico del SIRA offre diverse funzionalità per la gestione dei dati cartografici che consentono, nell'ambito del relativo procedimento amministrativo, di registrare nella comune di base di conoscenza ambientale la registrazione dell'impronta sul territorio dell'oggetto di rilevanza ambientale.*

**Gli indicatori ambientali**

*Il SIRA si pone come obiettivo di base quello di costituire la fonte principale per gli indicatori ambientali utili al fine di conoscere lo stato dell'ambiente e di rendere sempre più tempestiva e aggiornata all'attualità l'informazione ambientale complessivamente offerta, garantendo a tutti accesso e visibilità ai dati di interesse.*

**Sicurezza e gestione utenti**

*Nella progettazione del Sira Sardegna particolare attenzione è stata data alla gestione in sicurezza della comunicazione tra gli attori e alle regole di utilizzo a seconda delle informazioni di profilazione degli attori. In pratica è stato fondamentale implementare un modello di metadati in grado di supportare le diverse realtà attuali e facilmente adattabile ai mutamenti futuri.*

**15 SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTA' PER LA REDAZIONE DEL SIA****15.1 Generalità**

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 12 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

**15.2 Elenco delle criticità**

*A fine stesura del presente Studio, si ritiene non siano state incontrate particolari criticità.*

**16 ALLEGATI DI PROGETTO****Relazioni di Valutazione Ambientale**

- C23020S05-VA-RT-01-01 - Studio di Impatto Ambientale
- C23020S05-VA-RT-02-01 - Relazione PedoAgronomica, Essenze e Paesaggio Agrario
- C23020S05-VA-RT-03-01 - Relazione Floro-faunistica
- C23020S05-VA-RT-04-01 - Valutazione previsionale di impatto acustico
- C23020S05-VA-RT-05-01 - Verifica preventiva di interesse archeologico
- C23020S05-VA-RT-06-01 - Relazione paesaggistica
- C23020S05-VA-RT-07-01 - Studio di Impatto Ambientale - Sintesi non tecnica
- C23020S05-VA-RT-08-01 - Piano di Monitoraggio Ambientale

**Relazioni del Progetto Definitivo**

- C23020S05- PD-RT-01-01 - Relazione Generale del Progetto Definitivo
- C23020S05- PD-RT-02-01 - Relazione idrologica e idraulica
- C23020S05- PD-RT-03-01 - Relazione geologica, geomorfologica e sismica
- C23020S05- PD-RT-04-01 - Relazione sulle strutture e fondazioni
- C23020S05- PD-RT-05-01 - Disciplinare descrittivo elementi tecnici
- C23020S05- PD-RT-06-01 - Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse
- C23020S05- PD-RT-07-01 - Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo
- C23020S05- PD-RT-08-01 - Relazione sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi
- C23020S05- PD-RT-09-01 - Piano preliminare di coordinamento e sicurezza
- C23020S05- PD-RT-10-01 - Cronoprogramma lavori
- C23020S05- PD-RT-11-01 - Computo metrico dismissione
- C23020S05- PD-RT-12-01 - Stima di costo del progetto - Elenco prezzi unitari
- C23020S05- PD-RT-13-01 - Stima di costo del progetto - Analisi prezzi
- C23020S05- PD-RT-14-01 - Stima di costo del progetto - Computo metrico
- C23020S05- PD-RT-15-01 - Stima di costo del progetto - Stima dei costi della sicurezza
- C23020S05- PD-RT-16-01 - Stima di costo del progetto - Quadro Economico
- C23020S05- PD-RT-17-01 - Stima di costo del progetto - Quadro Economico Dismissione
- C23020S05- PD-RT-18-01 - Relazione Tecnica Generale Impianto Fotovoltaico
- C23020S05- PD-RT-19-01 - Relazione Tecnica CEI 0-2
- C23020S05- PD-RT-20-01 - Relazione Tecnica CEM Imp. FV
- C23020S05- PD-RT-21-01 - Relazione Tecnica Calcoli Elettrici Rete MT e AT
- C23020S05- PD-RT-22-01 - Relazione Tecnica Impianto Utente per la Connessione
- C23020S05- PD-RT-23-01 - Piano particellare d'esproprio e libretto catastale



**Elaborati grafici di Valutazione Ambientale**

- C23020S05-VA-PL-01.1-01 - Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER - Allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020"
- C23020S05-VA-PL-01.2-01 - Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER - Allegato d) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020"
- C23020S05-VA-PL-02.1-01 - Aggiornamento del Repertorio dei Mosaico dei Beni paesaggistici e identitari del PPR
- C23020S05-VA-PL-02.2-01 - Inquadramento impianto rispetto ai Beni culturali
- C23020S05-VA-PL-02.3-01 - Inquadramento impianto rispetto ai Vincoli In Rete
- C23020S05-VA-PL-03.1-01 - Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO AMBIENTALE
- C23020S05-VA-PL-03.2-01 - Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO STORICO CULTURALE
- C23020S05-VA-PL-03.3-01 - Inquadramento impianto su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO
- C23020S05-VA-PL-04-01 - Inquadramento Impianto: Vincolo idrogeologico
- C23020S05-VA-PL-05-01 - Impianto su PAI - Pericolo e Rischio idraulico / Pericolo e Rischio Geomorfologico / Pericolo Frane e Alluvioni
- C23020S05-VA-PL-06-01 - Carta della vegetazione
- C23020S05-VA-PL-07-01 - Uso Del Suolo
- C23020S05-VA-PL-08-01 - Inquadramento impianto secondo la D. Lgs. 42/2004
- C23020S05-VA-PL-09-01 - Distanze dalle Strade Statali e Provinciali e dai Centri Urbani
- C23020S05-VA-PL-10-01 - Carta del rischio archeologico
- C23020S05-VA-PL-11-01 - Carta di distribuzione dei siti archeologici
- C23020S05-VA-PL-12-01 - Carta della visibilità dei suoli
- C23020S05-VA-PL-13-01 - Inquadramento Impianto su Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna
- C23020S05-VA-PL-14-01 - Inquadramento Impianto su Strumento Urbanistico Provinciale: Provincia di Cagliari
- C23020S05-VA-PL-15-01 - Inquadramento Impianto su Strumento Urbanistico Comunale: Comune di Villasor

*Elaborati a corredo della Relazione Paesaggistica:*

- C23020S05-VA-EA-01-01 - Mappa di Visibilità Teorica
- C23020S05-VA-EA-02-01 - Inserimento Paesaggistico
- C23020S05-VA-EA-03-01 - Analisi del paesaggio - Planimetria di dettaglio della presenza degli elementi costitutivi del paesaggio
- C23020S05-VA-EA-04.1-01 - Analisi di intervisibilità - Inquadramento Punti di scatto delle Fotosimulazioni
- C23020S05-VA-EA-04.2-01 - Analisi di intervisibilità - Fotosimulazioni
- C23020S05-VA-EA-05-01 - Carta degli Impatti Cumulativi

- C23020S05-VA-EA-06-01 - Planimetria dell'area con ubicazione delle colture e indicazione delle relative superfici

**Elaborati grafici di Progetto Definitivo**

- C23020S05-PD-PL-01-01 - Inquadramento impianto su Corografia
- C23020S05-PD-PL-02-01 - Inquadramento Impianto su IGM
- C23020S05-PD-PL-03-01 - Inquadramento Impianto su CTR
- C23020S05-PD-PL-04-01 - Inquadramento Impianto su Ortofoto
- C23020S05-PD-PL-05-01 - Inquadramento Impianto su Catastale
- C23020S05-PD-PL-06-01 - Individuazione delle interferenze su CTR
- C23020S05-PD-PL-07-01 - Studio planoaltimetrico del sito
- C23020S05-PD-EC-08-01 - Elaborato grafico delle strutture di supporto FV
- C23020S05-PD-EC-09-01 - Elaborato grafico strutture Cabina sottocampo
- C23020S05-PD-EC-10-01 - Elaborato grafico strutture Cabina di centrale
- C23020S05-PD-EC-11-01 - Elaborato grafico strutture Cabina Utente per la consegna
- C23020S05-PD-EC-12-01 - Layout di cantiere
- C23020S05-PD-EE-13-01 - Layout Impianto Fotovoltaico
- C23020S05-PD-EE-14-01 - Schema a Blocchi
- C23020S05-PD-EE-15-01 - Schema Elettrico Unifilare di Impianto
- C23020S05-PD-EE-16-01 - Dettaglio Cabina di Sottocampo
- C23020S05-PD-EE-17-01 - Dettaglio Cabina di Centrale
- C23020S05-PD-EE-18-01 - Dettaglio Cabina Utente per la consegna
- C23020S05-PD-EE-19-01 - Cavidotti AT e MT - Sezioni Tipo
- C23020S05-PD-EE-20-01 - Rete Dati
- C23020S05-PD-OC-21-01 - Cabina Utente per la Consegna: Inquadramento su IGM
- C23020S05-PD-OC-22-01 - Cabina Utente per la Consegna: Inquadramento su CTR
- C23020S05-PD-OC-23-01 - Cabina Utente per la Consegna: Inquadramento su Catastale